نظم المعلومات التعليمية
الواقع والمأمول

الدار المصرية اللبنانية
16 عبد الخالق ثروت تليفون: 23910250
فاكس: 23909618 – ص.ب 2022
E-mail:info@almasriah.com
www.almasriah.com

رقم الإيداع : 15412 / 2007
الترقيم الدولى : 5 - 164 - 427 - 977

الطبعة الأولى : ذو الحجة 1428 هـ - يناير 2008 م

نظم المعلومات التعليمية

الواقـــع والمأمـــول

أ.د. محمد محمد الهادى

أستاذ نظم المعلومات بأكاديمية السادات للعلوم الإدارية
رئيس مجلس إدارة الجمعية المصرية لنظم المعلومات
وتكنولوجيا الحاسبات

الدار المصرية اللبنانية

المقدمة

فى الوقت الحالى تبذل الدولة جهودا مضنية نحو تطوير نظم التعليم فى مصر لمواجهة ضغوط التغييرات الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية الواسعة التى لا تلبيها النظم التعليمية التقليدية الراهنة، وقد ساهم فى هذه التغييرات بزوغ وانتشار العولمة، سرعة التطورات التكنولوجية المتلاحقة، وانفجار المعلومات والمعرفة المتاحة. فالعولمة أدت إلى التوجه نحو منظور العالم كقرية كونية البقاء فيها للأقوى الذى يمتلك المعرفة ويوظفها بجودة عالية، كما كان للتواصلية وتأثير الإنترنت كوسيلة اتصال جديدة أكبر الأثر على أنماط التفاعل الاجتماعى مما كان له دور واضح على انتشار التعلم مدى الحياة، وتزايد الفجوة الرقمية والحاجة الملحة لسدها من خلال التعامل الجدى مع التكنولوجيا الرقمية. بالإضافة إلى هذه المتغيرات زاد تقدير قيمة المعرفة فى الإطار الاقتصادى بصفة خاصة بدلا من أهميتها الاجتماعية والثقافية فقط، كل ذلك خلق حاجات للتعلم الممتد إلى ما وراء منح الشهادات التقليدية إلى ضرورة التعلم مدى الحياة، كما تغير منظور التعليم الرسمى والتحول إلى التعلم المبنى على العمل، التعلم النشط، التعلم الموزع، والتعلم المفصل التفاعلى مع المتعلمين أو المتدربين الأفراد، هذا بالإضافة إلى التعلم عند الطلب المحتاج إليه. كل هذه التطورات المعاصرة تحتاج لتوافر نظم معلومات تعليمية وتربوية كأداة تسهم فى جودة التعليم ذاته.

كما أن الإعلان الدولى عن التعليم العالى الذى أصدرته منظمة اليونسكو الدولية عام 1998 لخص المتطلبات المطلوبة الخاصة بالتعليم العالى الذى يجب

إتاحته للكل على حد سواء، وربطه بنظام التعليم قبل الجامعى بحيث يقدم للتعلم مدى الحياة، ويكون متوافقا مع المجتمع ويستخدم نماذج تعليمية متنوعة، ويساهم فى تنمية أعضاء هيئة التدريس، ويؤكد الجودة، ويرتكز على الطالب، ويدعم مشاركة المرأة ويحتضن قدرات تكنولوجيا المعلومات والشبكات التى ترسى عليها نظم المعلومات التعليمية. ولن يتحقق ذلك فى غياب نظم المعلومات التعليمية التى يجب تطويرها على أسس علمية بالاستفادة من خبرات الدول المتقدمة فى هذا الصدد.

من هذا المنطلق بزغت مجموعة من التحديات التى صارت تواجه النظم والمؤسسات التعليمية و منها ما يلى:

1. تحسين الجودة، زيادة فرص الوصول للتعليم، وتقليل التكاليف: وفى هذا السياق ينظر لنظم المعلومات التى توظف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كعامل هام لتقليل التكاليف وزيادة فرص وإمكانيات وصول الطلاب إلى موارد التعلم من مواد ومقررات دراسية متاحة على الخط وعبر شبكات المعلومات كالإنترنت.

2. نمذجة **Modularization** التعليم من خلال استخدام وحدات التعلم **Learning Objects** مما يساعد فى إمكانية إعادة الاستخدام والتشغيل البينى المتداخل لمحتوى التعلم المتاح. وعلى هذا الأساس تعمل نظم المعلومات التعليمية على الاهتمام بالمحتوى التعليمى وتحليله وإعادة تصميمه بالاستعانة بوحدات التعلم السابق التوصل إليها مما يسهم فى التخلص من الحشو والتكرار المرهق للطلاب المتعلمين فى مستويات التعليم المختلفة.

3. تغيير دور المعلم أو عضو هيئة التدريس والتحول إلى أن يكون الطالب نفسه مركز التعلم، هذا الطالب يصبح فى حاجة ملحة إلى جهة مرجعية ترشده إلى التعرف على موارد التعلم وتحدد له كيفية الاستفادة القصوى منها، ولن يتحقق

ذلك إلا من خلال توافر نظم معلومات قوية تتواجد فى كل مستويات التعليم بدءا بالمدرسة والجامعة.

4. نمو الحاجة الملحة لمهارات التعلم الحديث للتفاعل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة التى غيرت إدراك التعلم كتصرف بين المعلم والمتعلم فقط، وبذلك تصبح نظم المعلومات التعليمية الأداة السليمة نحو ذلك.

5. مساندة التعلم الحديث ومنه التعلم الرقمى، ودعم تعلم الطلاب على الخط، وعبر الشبكات الذى يسهم فى جودة العملية التعليمية، وتلعب نظم المعلومات بتكنولوجياتها المتقدمة دورا محوريا لتحقيق ذلك الهدف.

6. ضرورة ظهور أنواع جديدة لقيادة المؤسسات التعليمية؛ حيث تتطلب مبادرات التعلم الحديثة تغيير نمط ومداخل القيادات التعليمية للتفاعل مع العصر الرقمى والمعرفى من خلال تأثير التكنولوجيا على نوع وجودة التعليم المقدم وتشجيعه المستمر فى دعم ومساندة نظم المعلومات التعليمية على كافة المستويات.

من هذا المنطلق، أنشئت نظم المعلومات التعليمية، وزادت أهميتها لمجابهة هذه التحديات، كما ساعدت فى التلاحم بين المعلومات والمعرفة المتاحة عن التعلم والعمل، وبين التعلم والاتصال، وبين التعلم والترويح عن الذات وصولا لجودة التعليم.

وقد ظهرت مجموعة من التوجهات الحديثة المتصلة بنظم التعليم الحديثة المبنية على نظم معلومات قادرة على مواجهة المتطلبات، التى تتمثل فى:

- نمو الجامعات الافتراضية التى تتسم بموارد التعلم المشتركة، والحد من التكرار بين وحدات الجامعة الواحدة.
- التعلم عن بُعد الذى حل محل نظم التعليم المفتوح التقليدية المقدم للمتعلمين فى أى مكان وفى أى وقت.

- التعلم عند الطلب الذى يمثل تطبيق التعلم المحتاج إليه فى الوقت الصحيح ويوجه لمن يحتاجون إليه لامتلاك المعرفة أو تعلم مهارة معينة، مما يمد التعلم للأمام فيما يتصل بأى شيء، وأى مكان، وأى وقت.
- التعلم الممزوج **Blended Learning** الذى يمزج بين التعلم الإلكترونى والتعلم وجها لوجه بحيث يحدد الفرصة لتكامل العمل مع التعلم والمجتمع.
- المصدر المفتوح **Open Source** وحركة برمجيات المادة الدراسية **Courseware** الذى أصبح شائعا بين مجتمع المطورين من خلال نظم التشغيل المفتوحة.

كل هذه التوجهات الحديثة أدت إلى زيادة سرعة التعلم ومرونته وسهولة إمداده، وقد قدر بعض المحللين أن التمكن والاحتفاظ بالتعلم يتحسن بنسبة ما بين 40 إلى 70٪ عن نماذج التعليم المبنية على المحاضرة أو الدرس التقليدى. وقد ساهم ذلك فى إحداث تغييرات عميقة فى نطاق عملية التعلم، وأصبح نموذج التعلم الهرمى القديم الذى يحول وينقل موقف الفصل الدراسى الذى يقوده المعلم أو عضو هيئة التدريس ويتطلب حضوره مع المتعلم فى نفس الوقت غير مطابق مع أهداف عصر المعرفة الذى يرتبط بتمكين المتعلمين فيما يتصل بالمحاسبة الذاتية والتعلم الفردى. ويلاحظ أن كل ذلك لن يتأتى بمعزل عن توافر نظم معلومات تعليمية تتسم بالفعالية والكفاءة المطلقة تلبى الطلب المتزايد على المعلومات التعليمية والتربوية.

من هذا المنطلق صارت نظم المعلومات التعليمية تهتم إلى جانب معلومات الإدارة التعليمية بالمعلومات والمعرفة المرتبطة بالمناهج والمقررات الدراسية ذاتها التى تتسم بما يلي:

- المرونة فى اختيار المحتوى المقنن.
- تفصيل المحتوى للحاجات والمتطلبات الفردية.
- توافر وحدات تعلم صغيرة ممكن نقلها وإعادة استخدامها فى نظم أو تطبيقات تعلم مختلفة.

- زادت سرعة ومرونة التعلم.
- أصبح التعلم متوافر فى أى وقت، وفى أى مكان، وبأى شئ.
- توافر مزيج من التعلم المراقب لمواقف فردية.
- إمكانية إعادة استخدام **Reusability** محتوى التعلم فى مواقف تعلم متنوعة.
- إمكانية التشغيل البينى المتداخل **Interoperability** لنظم وبرمجيات التعلم فى إطار النظم والمصادر المفتوحة.
- إمكانية الوصول **Accessibility** لمحتويات التعلم المطورة من قبل كثير من المؤسسات التعليمية.
- إمكانية متانة أو بقاء **Durability** بناء تصميم محتوى التعلم.

من هذه السمات يمكننا استقراء صورة مستقبل معالم تطوير نظم التعليم فى المستقبل، بأنها سوف تتمثل فى :

- المعلومات ويحدد مدى جودتها واعتمادها.
- وبذلك تتضمن المعلومات التعليمية التى تؤكد على التعليم المتزامن الجديد يتدفق فيه الفيديو والأوديو ومؤتمرات الفيديو، سوف يكون التعليم عند الطلب من خلال نظم المعلومات.
- التوسع فى كل مستويات وتوجهات التعليم لاستيعاب كل مجالات الاهتمام المختلفة (الإدارة، المهارات المهنية، اللغات، الخ).
- مشاركة وحدات المحتوى المتوافرة من خلال شبكة الويب فى إطار العملية التعليمية الذى تصونه وتحدثه نظم المعلومات التعليمية المعنية بذلك.
- تجميع المعلومات التعليمية والتربوية فى الوقت الحقيقى عند الطلب.
- التقديم إلى برامج التعليم المقدمة فى أى وقت، وفى أى مكان، ولأى شيء التى تعرفها وتتيحها نظم المعلومات الحديثة.
- توفير خبرات التعلم المعززة والمعانة بواسطة الموارد التكنولوجية التى تساند

التنمية البشرية، تبادل الأفكار، تطبيق المعرفة، صقل المهارات، تلبية الاتجاهات والتوقعات بغرض تحسين التدريس وزيادة تحصيل المتعلمين. وتتضمن المعرفة المعلومات، النظريات، المبادئ والبحوث، والمهارات، وتمثل استراتيجيات وعمليات لتطبيق المعرفة، أما الاتجاهات فتمثل المعتقدات عن قيمة معلومات أو استراتيجيات معينة؛ وتحدد التوقعات أو الطموح الرغبات والدافعية الداخلية للتكامل والتعامل مع مزاولات معينة، ويمثل السلوك تطبيق المعرفة والمهارات المتوافقة، ويساند ويدعم هذه التوقعات والأدوار المهمة جدا فى العملية التعليمية الحديثة نظم المعلومات التعليمية.

وتمثل تكنولوجيات المعلومات والاتصالات العامود الفقرى لنظم المعلومات التعليمية التى تعتبر قاطرة للتنمية البشرية، وتسهم فى تحقيق:

- تغير وتنوع بيئة التعلم.
- تقدم هياكل ووسائل جديدة لتعكس التعلم وتوصل إليه وتعمل به.
- تسهل النمذجة والرؤية.
- تسمح فى بناء المعرفة واكتشافها.
- توسع الوصول للمعلومات، الشبكات، الناس والأفكار.
- تزيد من مرونة الوقت والمكان للتعلم.
- تقدم موارد تعليم جوهرية.

ويستعرض الفصل الأول من هذا الكتاب موضوع تكنولوجيا المعلومات وتطوير التعليم فى مصر كمدخل ضرورى لموضوعات نظم المعلومات التعليمية وجودة التعليم. وفى هذا الفصل وضحت أبعاد وملامح التعليم التقليدى الراهن الذى لا تدعمه نظم معلومات تعليمية قوية، ومعالم التعليم الحديث ومبادرة التعليم الرقمى الذى تشترك فيها وزارتا التربية والتعليم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتى تحتم ضرورة تهيئة بيئة التعليم الحديث وإعادة تشكيله وصولا

لمستقبل التعليم المنشود. ويتبع هذا الفصل الأعمال البحثية السابق نشرها ومنها: التعليم الإلكترونى عبر شبكة الإنترنت، الصادر من الدار المصرية اللبنانية فى سلسلة آفاق تربوية متجددة فى عام 2005، ووقائع المؤتمر العلمى الثانى عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات تحت موضوع "التعلم الإلكترونى وعصر المعرفة" الذى نظمته وعقدته الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات بالتعاون مع أكاديمية السادات للعلوم الإدارية فى الفترة من 15-17 فبراير 2005.

أما باقى فصول هذا العمل التى ترتبط بمجال "نظم المعلومات التعليمية: "الواقع والمأمول"؛ فإنها قد أعدت مسترشدة فى الأساس بأعمالنا المنشورة عن نظم المعلومات على مدى يقرب من الأربعين عاما، ومن ضمنها: نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة، التطورات الحديثة فى نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، وأكثر من خمسين دراسة ومقالة صدرت فى وقائع أعمال مؤتمرات علمية أو كمقالات فى بعض الدوريات العربية التى منها مجلة الإدارة ومجلة المدير العربى وهكذا. إلى جانب تدريس مقرر نظم المعلومات المتكاملة بأكاديمية السادات للعلوم الإدارية، ومقرر نظم وتكنولوجيا المعلومات التعليمية بكلية البنات جامعة عين شمس، ومقرر نظم وشبكات المعلومات التعليمية بكلية التربية جامعة حلوان لما يقرب من عشرين عاما تقريبا، بالإضافة إلى الأعمال الاستشارية التى تمت لمنظمات محلية ودولية فى إطار نظم المعلومات.

وقد استعرض **الفصل الثانى** من هذا العمل نظم المعلومات وتكنولوجياتها فيما يرتبط بالمفاهيم والمستويات والأنواع والمشكلات الكامنة فيها، كما يوضح الفرق بين نظم العمل ونظم المعلومات. أما **الفصل الثالث** فقد تعرض لنظم معلومات الإدارة التعليمية؛ حيث استهل بتحديد الفرق بين نظم العمل التى تحدث فى أى منظمة كالمدرسة ونظم المعلومات بها، وتحديد مفهوم نظام معلومات الإدارة التعليمية وأهدافه وأدواره وعوامل نجاحه ومداخل النظم والمعلومات

والعمليات والإدارة لنظام معلومات الإدارة التعليمية. ويستكمل **الفصل الرابع** مناقشة موضوع نظام معلومات الإدارة التعليمية فيما يتصل بعملياته وإجراءاته المرتبطة بجمع البيانات وتصميم أدوات الجمع والاسترجاع ومعالجة البيانات وتحليلها ونشرها وتوزيعها والتغذية العكسية النابعة من كل ذلك، إلى جانب تحديد متطلبات الموارد البشرية وتنميتها والمتطلبات الوظيفية المتعلقة بالتخطيط الاستراتيجى والمراجعة والتقييم والبحث والتوثيق لهذه النظم إلى جانب التعرض لموضع لامركزيتها. ويتعرض **الفصل الخامس** لموضوع نظم دعم القرار التعليمى المكملة لنظم المعلومات الإدارية؛ حيث حددت خلفية هذه النظم ومفاهيمها ومنظور عملية اتخاذ القرارات وأبعادها وأنواعها ومتطلباتها. أما الفصل **السادس** من هذا العمل فقد ناقش موضوع نظم قواعد البيانات ومستودعات البيانات التعليمية كأدوات ضرورية لتكامل نظم المعلومات. ويتعرض **الفصل السابع** لمناقشة مدخل تحليل وتصميم نظم المعلومات فيما يتصل بالمفاهيم والأبعاد والمتطلبات والموارد البشرية. وتعرض **الفصل الثامن** لهندسة برمجيات المقررات الدراسية وارتباطها بالتصميم التعليمى وهندسة البرمجيات وما يتعلق بإعداد النمذجة التمهيدية لدورة تطوير هذه النظم وتضمين الوسائط المتعددة وأدوات التطوير المختلفة. أما **الفصل التاسع** فقد خصص لمناقشة المحتوى المعرفى التعليمى لنظم المعلومات التعليمية التى ترتبط بالمقررات والمواد الدراسية وما تتضمنه من معلومات ومعرفة. وقد بينا فى **الفصل العاشر** معالم تطوير المقررات التعليمية باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى فى نظم التعليم الذكية. واختتم هذا الكتاب **بالفصل الحادى عشر** الذى يناقش أحد الموضوعات المهمة المرتبطة بنظم المعلومات المرتبط بمواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية التى من خلالها يمكن الوصول لجودة هذه النظم التى تنعكس إيجابيا على جودة التعليم ككل.

المراجع:

1- محمد محمد الهادى (2005). التعليم الإلكترونى عبر شبكة الإنترنت، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية (آفاق تربوية متجددة).

2- ....، محرر (2005). التعلم الإلكترونى وعصر المعرفة: أبحاث ودراسات المؤتمر العلمى الثانى عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة: 15-17 فبراير 2005، القاهرة: الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات (نشر إلكترونى على CD).

3- ....، (2004). توجهات توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

4- ....، (2001). تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات مع معجم شارح للمصطلحات، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

5- ....، (2001). دورة حياة نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: المكتبة الأكاديمية [كراسات مستقبلية].

6- ....، (1993). التطورات الحديثة فى نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: دار الشروق.

7- ....، (1989). نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة، القاهرة: دار الشروق.

8- ....، (يوليو 1981)، تصميم نظام معلومات يخدم التخطيط والإدارة التعليمية، **مجلة المكتبات والمعلومات العربية**، س 2، ع 3 ، ص ص: 5-32.

9- ....، (يوليو 1982). نظم معلومات تخطيط القوى العاملة على المستوى القومى ومستوى المنظمة، **المدير العربى**، العدد 79 ، ص ص:49-63.

10- ....، (أبريل 1981). نظم المعلومات الإدارية، **المدير العربى**، العدد 74، ص ص:26-39.

11- ....، (يناير 1980). أهمية نظم المعلومات فى تطوير الإدارة، **المدير العربى**، العدد 70، ص ص: 64-71.

12- ....، (أبريل 1968). نظم المعلومات متمثلة فى التقارير الإدارية، **المدير العربى**، العدد 2 ، ص ص: 38-43.

13- ....، (أكتوبر1969). نظم حديثة للمعلومات الإدارية فى الشركات، **الإدارة**، مج 2، ع 1، ص ص: 88-95.

14- ....، (1969). نظم المعلومات الإدارية فى الشركات، **مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة – جامعة القاهرة**، ص ص: 117-156.

1

الفصل الأول
تكنولوجيا المعلومات
وتطوير التعليم فى مصر

1 -المقدمة

2 - أبعاد التعليم التقليدى الراهن

3 - المعلومات والتعليم والحاسبات

4 - معالم التعليم الحديث

5 - مبادرة التعليم الرقمى الحديث فى مصر

6 - تهيئة بيئة التعليم الحديث فى مصر

7 - إعادة تشكيل التعليم فى مصر

8 - رؤيا مستقبل التعليم فى مصر

1- المقدمة

أثرت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT الجديدة على قيام ثورة فى الاقتصاد الدولى، وساهمت بطريقة جذرية وجوهرية فى عولمة التجارة، ورأس المال وإدارة المنشآت.

وفى نفس الوقت بدأ التعليم حديثا فى جنى ثمار هذه التكنولوجيا المتقدمة، وأصبح من السهل حاليا فى كثير من الدول المتقدمة وحتى فى عدد من الدول النامية بأن تدخل على شبكة الإنترنت وتحمل مواقع ويب لجامعاتها التى قد تقوم بعمليات التسجيل والقبول للطلاب كمتعلمين إلكترونيا للحصول على درجات أكاديمية بدون الحاجة للسفر مسافات كبيرة للتعلم.

وعلى الرغم من أن التعلم الإلكترونى لا يزال مصدرا للجدل الكبير بين المتخصصين؛ حيث يصعب النظر إليه كمنتج مجرد يشترى ويباع بنفس الطريقة التى يشترى بها الفرد كتابا أو قرص كمبيوتر مدمج أو سلعة معينة؛ حيث ينقل التعليم القيم ويساهم فى حفظ الهوية والتراث الوطنى، ويقوى التكامل والتماسك الاجتماعى، إلا أنه من بين المزايا المتنبأ بها للتعلم الإلكترونى هو أنه سوف: يعزز قدرة المعلمين على مخاطبة أعداد كبيرة مختلفة ومتنوعة للمتعلمين، كما يسمح لهم بتنويع نمط تدريسهم، ويقدم مواد أو مقررات دراسية كثيرة معدة من قبل خبراء بارزين فى المحتوى التعليمى تسهم فى التغلب على صعوبات المسافة وغياب الترابط والتواصل التفاعلى مع المتعلمين، ويستخدم طرق تدريس إبداعية ومتجددة تثير اهتمام المتعلمين؛ ويروج للتعلم مدى الحياة؛ لأنه ليس من الضرورى التوقف عن العمل أو ترك مكان العمل لكى يتتبع الشخص الدراسة المقدمة له مما يُمكِّن كثير

من الطلاب من متابعة المقررات الدراسية من أى مكان يتواجدون به وفى أى وقت يتاح لهم. وعلى هذا الأساس ينظر للتعلم الإلكترونى على أنه ليس ظاهرة سوف تمر؛ بل سوف يستمر فى التطور والنمو ، كما أنه سوف يؤدى إلى تغييرات أساسية فى تقديم الفرص التعليمية على كافة المستويات لفئات المجتمع المختلفة ، كما سوف يواجه المخططون وراسمو السياسات العامة بالحاجة الملحة لاتخاذ قرارات واضحة عن نشر التعلم الإلكترونى.

2ـ أبعاد التعليم التقليدى الراهن:

قبل استعراض أبعاد التعليم التقليدى الراهن، يجب تحديد مفهوم كل من التعليم والتعلم؛ حيث يعرف "التعليم" بأنه الاتصال المنظم والمستمر والهادف لإحداث التعلم. ويتطلب "الاتصال" إيجاد علاقة بين شخصين أو أكثر يترتب عليها نقل المعلومات، أما كلمة "منظمة" أو "مخططة" فتتصل بأن التعليم يتم فى نسق أو تتابع ذى أهداف أو مناهج دراسية معينة فى إطار موقف تعلم. أما لفظ "المستمر" فتعنى أن خبرة التعلم تقع فى زمن له طول واستمرارية معينة. أما كلمة "تعلم" فيقصد منها أن أى تغيير يطرأ على السلوك أو المعارف والفهم والمواقف والمهارات أو القدرات ويمكن الاحتفاظ به وعن طريقه يحدث الأداء والبناء الداخلى.

من هذا المنطلق يمكن اعتبار أن جميع أنواع التعليم تنطوى على التعلم، كما أن كثيرا من أشكال التعلم لا ينظر إليها على أنها تعليم.

وبذلك يمكن تحديد أبعاد التعليم التقليدى الراهن بأنه:

- تعليم مؤسسى قائم على التلقين والحفظ والامتحانات.
- تعليم معلب يضع الطالب فى قوالب جامدة نسبيا مما يجعله نموذجا خاويا إلى حد كبير.
- يصبغ المعلم والكتاب المدرسى بالمركزية المطلقة.

- يُحوِّل الطالب أو المتعلم إلى مستلم سلبى للمعرفة.
- يعتمد على التعليم المتزامن المرتبط بالوقت والمكان المحددين.
- تعليم متسم بالتكلفة العالية.

هذا الوضع الراهن المتسم بالسلبية المطلقة أصبح لا يتفق مع التغيير الحديث الذى يشهده العالم المعاصر من حيث:

- التحول لاقتصاد المعرفة.
- بزوغ بيئات تعلم جديدة للأعمال والخدمات والتجارة الإلكترونية.
- التحول إلى القدرة التنافسية فى عصر العولمة والتجارة الحرة والأسواق المفتوحة.
- بزوغ وتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كعامل مدعم ومساند للتغيير المستمر فى بيئات التعلم النشط.

وعند مقارنة عالم اليوم بالعالم من مائة سنة مضت، يمكن ملاحظة تقدم مدهش فى العلوم والتجارة والرعاية الصحية والنقل وفى كثير من مجالات المعرفة الأخرى التى لا تحصى. ولكن عند مقارنة الفصل الدراسى اليوم يمكن ملاحظة التالى مباشرة: يقف الطلاب فى صفوف حاملين الكراريس الورقية والأقلام فى أيديهم، تواجد المدرس أمام السبورة حيث يدون الحقائق المهمة المتعلقة بالدرس، يقوم الطلاب بنسخ ما يكتبه المدرس على السبورة، ويتوقع منهم تذكر الحقائق وتدوينها كما هى فى الاختبارات والامتحانات Hawkins (1998) . وبينما تغير الكثيرون بواسطة التقدم المذهل فى العلوم والتكنولوجيا، فإن التعليم والطريقة التى يتعلم بها الطلاب والتدريس الذى يقوم به المعلمون بقى كما هو لم يتغير بدرجة كبيرة. على أى حال، فى عالم اليوم المبنى على المعرفة والمعلومات يحتاج كل من الطالب والمدرس إلى مجموعة من المهارات الجديدة المرتبطة بالمعلومات والتعليم والحاسبات.

3 - المعلومات والتعليم والحاسبات:

عندما يفكر الناس فى التعليم والتعلم، فإنهم يفكرون فى المعلومات، ويسألون أسئلة مثل: ما المعلومات الأكثر أهمية للناس للتعرف والتعلم؟ ما الطرق الأحسن لتحويل المعلومات من شخص كالمدرس إلى شخص آخر كالمتعلم؟ ما أحسن الأساليب فى استعراض وتمثيل المعلومات حتى تصبح مفهومة وممكنة التعلم؟

ومن غير المدهش أن يرى الناس ارتباطا طبيعيا بين تكنولوجيا الحاسبات والتعليم والتعلم؛ حيث تساعد الحاسبات الناس فى نقل المعلومات والوصول إليها وعرضها وتداولها فى طرق جديدة كثيرة. ولأن التعليم مرتبط بالمعلومات، والحاسبات مرتبطة أيضا بالمعلومات يجب تزاوجهما معا بطريقة متقنة. على أى حال، إن هذا التركيز على المعلومات محدود لكل من مجال التعليم والحاسبات، وإذا أردنا الحديث عن مزايا تكنولوجيا الكمبيوتر الجديدة، أو مساعدة الناس لكى يصبحوا مفكرين ومتعلمين أحسن، نحتاج إلى التحرك ما وراء المعالجة الكمبيوترية والتعلم المرتكز على المعلومات.

وعبر خمسين عاما ماضية، بنى علماء علم النفس التعليمى وباحثو علم التربية على عمل الرواد من العلماء من أمثال "جاين بياجت Jean Piaget " ووصلوا إلى تفهم أن التعلم ليس أمرا بسيطا يرتبط بإرسال المعلومات فحسب؛ حيث لا يمكن للمدرسين ضخ المعلومات ببساطة فى رؤوس المتعلمين. وبدلا من ذلك، فإن التعلم يعتبر عملية نشطة؛ حيث ينشئ الناس فهما جديدا عن العالم المحيط بهم من خلال الاكتشاف والتجربة والمناقشة والانعكاس النشط، وباختصار لا يحصل الناس على الأفكار ولكنهم يعملوها بأنفسهم.

وفيما يتعلق بالحاسبات، فإنها تعتبر أكثر من آلات معلومات ببساطة، على الرغم من استخدام عبارة "تكنولوجيا المعلومات" الشائعة. وتعتبر الحاسبات أدوات مدهشة فيما يرتبط بنقل المعلومات والوصول إليها، ولكنها أكثر اتساعا من ذلك؛ حيث يمكن النظر إليها كوسيلة جديدة، من خلالها يمكن للناس من الخلق

والتعبير. وعند استخدام الحاسبات فى إمداد المعلومات للطلاب قد نغفل ثورة التكنولوجيا الجوهرية فى تحويل التعلم والتعليم. وعلى ذلك، يمكن اعتبار الأشياء الثلاثة: الحاسبات، التليفزيون والرسم بالإصبع Finger Paint ، فأى من الأشياء الثلاثة لا يختص بذلك؟ لمعظم الناس اخترعت الحاسبات الآلية والتليفزيون فى القرن العشرين بحيث يتضمنان تكنولوجيا رقمية، وكليهما يتمكن من إتاحة المعلومات لأعداد كبيرة من الناس، أما ذلك فيعتبر غير صحيح فى حالة "الرسم بالإصبع" على سبيل المثال.

ولكن حتى نبدأ التفكير فى الحاسبات أكثر من الرسم بالإصبع وأقل من التليفزيون، فإن الحاسبات لن تحيى لإمكانياتها الكاملة. ومثل الرسم بالإصبع ولا يشبه التليفزيون، يمكن أن تستخدم الحاسبات فى تصميم الأشياء وخلقها، بالإضافة إلى الوصول لصفحات الويب، يمكن أن ينتج أو يخلق الأفراد صفحات الويب الخاصة بهم. بالإضافة لتنزيل ملفات الموسيقى MP3 كما يمكنهم أيضا تأليف موسيقاهم وتمثيل عالمهم الخاص.

من الأمثلة السابقة فى أنشطة التصميم يمكن تقديم فرص تعلم أعظم مع الحاسبات الآلية، كما أن كثيرا من خبرات التعلم الأفضل تأتى عندما تتضمن فى تصميم الأشياء وخلقها، وعلى الأخص الأشياء التى تكون مفهومة وذات معنى لنا ولمن حولنا (1993) Papert. وعندما يخلق الأطفال الصور بالرسم الإصبعى، على سبيل المثال، فإنهم يتعلمون كيفية مزج الألوان معا. كما أنهم عند بناء المنازل والقلاع بكتل بناء، فإنهم يتعلمون عن الهياكل والثبات. ومثل الرسم بالإصبع، فإن الكتل والحاسبات يمكن أيضا أن تستخدم كمادة لعمل الأشياء، ليس بواسطة الأطفال فحسب، لكن بواسطة كل فرد. وبذلك يعتبر الحاسب الآلى من أكثر مواد الإنشاء غير العادية المخترعة، وبذلك يمكن رؤية الكمبيوتر كمادة تركيب عالمية تسهم فى توسيع ما يمكن أن يخلقه الأفراد وما يتعلموه من العملية التعليمية . Resenick (1998)

4 - معالم التعليم الحديث:

يختلف التعليم الحديث المبنى على التكنولوجيا الرقمية عن التعلم التقليدى بأنه تعلم نشط، أى أنه ببساطة يضم ويستوعب المتعلمين فى النشاط الذى يدعوهم للتفكير والتعليق على المعلومات المعروضة عليهم. وبذلك لن يكون الطلاب مجرد مستمعين فقط، ولكنهم سوف يطورون المهارات فى تداول المفاهيم المتصلة بالمجالات العلمية المختلفة، كما يساعدهم فى تجميع المعلومات وتحليلها وتقويمها فى إطار مناقشاتهم مع غيرهم من الطلاب الآخرين، من خلال طرح الأسئلة أو الكتابة. وباختصار، يتضمن التعلم النشط الطلاب فى الأنشطة التى تدعوهم إلى الاستجابة للآراء والأفكار المطروحة وكيفية الاستفادة القصوى منها فى أنشطة الحياة التى يزاولونها.

فى عام 1996 أصدرت منظمة اليونسكو الدولية تقريرا أعدته المفوضية الدولية عن التعليم فى القرن الحادى والعشرين برئاسة جاكويس ديلور **Jacques Delors** تحت عنوان "التعلم ذلك الكنز المكنون" **(Delors, Jacques, 1996)**. وقد حدد موقع ووظيفة التعليم وارتباطه بالتنمية الفردية والاجتماعية فى العالم المتغير حاليا ومستقبلا؛ حيث ينظر للتعلم كوسيلة رئيسية للتنمية البشرية ويعمل على تقليل الفقر والجهل والاضطهاد والحرب. وقد حدد هذا التقرير أربع دعائم أو أعمدة أو منارات **Pillars** أساسية للتعلم، تحدد أنه إذا كان للتعليم أن ينجح فى مهامه يجب تنظيمه حول هذه المنارات الأربع المتمثلة فى:

- التعلم للعيش معا Learning to live together عن طريق فهم الآخرين وتاريخهم وتقاليدهم وقيمهم الروحية، أى المشاركة والتعاون مع الآخرين فى كل الأنشطة البشرية. وعلى هذا الأساس يمكن خلق روح جديدة للاعتماد الشخصى المتداخل وتحليل مخاطر وتحديات المستقبل المشترك الذى سوف يؤثر على تنفيذ المشروعات المشتركة وإدارة الصراعات والاختلافات بطرق تتسم بالذكاء والعقلانية.

- التعلم للمعرفة Learning to know الذى يرتبط بالحصول على تعليم عام عريض بطريقة كافية بغية التعلم للتعلم ذاته، لكى يمكن الاستفادة من فرص التعلم المقدمة خلال الحياة الفرد، مع التوجه نحو مسئولية العمل المتعمق لموضوعات مختارة، ويقدم ذلك أساسا للتعلم مدى الحياة ويرتبط بالتزود بأدوات الفهم.

- التعلم للعمل Learning to do أى القدرة للشخص على العمل بابتكارية فى بيئته، كما أنه يسهم فى أداء وظيفة محددة، مما يستدعى تزوده بالكفاءة اللازمة للمساعدة فى التعامل مع تنوع من الحالات التى تكون فى الغالب غير مرئية، إلى جانب العمل بروح الفريق.

- التعلم للتواجد فى الحياة Learning to be والعيش فى عالم دائم التغير على الدوام، حتى يمكن تطوير مسئولية أفضل للفرد ولقدرته على البقاء والحياة باستقلالية أعظم .

وتتنوع الطرق التى تضمن الطلاب فى تعلم الأنشطة وتحقيق التعلم المرن (Active Learning) والتى منها:

- التغيير الواضح فى عرض المحاضرة.
- التساؤل والمناقشة.
- التعلم التعاونى.
- تمثيل الأدوار ودراسات الحالة.
- الخ.

ومن الملاحظ أن هذه الطرق يدعمها توافر العوامل الرئيسية فى التعلم الإلكترونى والاعتبارات المتضمنة فيه، كما هو واضح من الجدولين التاليين:

جدول رقم (1/1): العوامل الرئيسية للتعليم الحديث

العامل	التطوير
الوقت	عامل الوقت لن يكون قيدا على التعلم فيما بعد؛ حيث يحرر التعلم غير المتزامن الطالب من متطلبات الوقت.
المسافة	عامل المسافة لن يكون أيضا قيدا على المتعلم فيما بعد؛ حيث يمكن للمتعلم أخذ جزء من التعلم دون الحاجة للحضور شخصيا فى المدرسة أو الجامعة.
التكلفة	الاستثمار التربوى للتعلم عن بُعد يمثل بالتأكيد نموذجا أعظم من التعليم التقليدى، فى إطار الطابع التمهيدى أو الاستثمار المتصل بالإمداد أو الإتاحة التعليمية. ويوجد عاملان يقللان التكلفة الإجمالية فى هذا الإطار، هما: - تقليص الحاجة المتصلة بألفاظ مجالات التعلم. - الزيادة المفضلة فى الجانب الافتراضى من التعلم.

يحدد الجدول السابق ثلاث عوامل رئيسية تشكل التعليم الرقمى الحديث تتمثل فى الوقت وخاصة غير المتزامن، المسافة بحيث يمكن الوصول لفرص التعلم من أى مكان، وتقليص التكلفة وارتباطها بالاستثمار التربوى للتعلم. وترتبط هذه العوامل الثلاث بأربعة عشر اعتبارا للتعلم الإلكترونى كما هو مبين فى الجدول التالى:

جدول رقم (2/1): اعتبارات التعليم الحديث

الاعتبارات	النقاط الأساسية
النتائج	* برهنة النتائج المتوصل إليها المتمثلة فى المنتج أو الخدمة التعليمية. * برهنة معالم المتعلم وتعلمه بطريقة محسنة. * توافر نتائج التقييم للطلاب المتعلمين.
جودة المحتوى	*مصحوبة بحاجات المعرفة جيدا. * مصحوبة بتطبيق المعايير الوطنية والدولية المرتبطة بتنظيم المحتوى. * تعمق المعرفة المتعلقة بالمحتوى. * توسع وامتداد وتداخل المحتوى.
الوقت المرن	* الوصول فى أى وقت ومن أى مكان. * سهولة التصفح والإبحار. * توافر الوقت للتعلم أثناء العمل اليومى.
مرونة المحتوي	* تواجد نقاط دخول متعددة. * تصميم المحتوى المفصل للاحتياجات المتنوعة.
استعداد المتعلم	* مهارة معرفة الكمبيوتر الأساسية. * مهارات الإبحار الأساسية. * توافر الدعم الفنى. * التوجه نحو بيئة التعلم. * عملية إعادة الدخول على الموقع والمساعدة على الخط. * التوجه والحس الذاتى من قبل المتعلم.
الدعم التتابعى	* ربط المتعلمين معا.

	* الدعم الجارى وحل المشكلات المرتبطة بتطبيق التعلم من خلال طرق عديدة.
التدريس والتسهيل المهارى	* التفاعل الجارى. * التغذية المرتدة المستمرة. * توجيه أسئلة فكرية لتعميق التعلم. * تلخيص المعلومات وإدارتها. * بناء مجتمع من المتعلمين. * تشجيع المشاركة فى التعلم.
تقوية الشبكات	* تبادل الآراء والمعلومات. * توافر المنتديات للمناقشة الآراء والمشاركة فى الموارد. * تطوير مجموعات تفاعل متعددة.
الاستخدام الملائم للتكنولوجيا	* توافر التكنولوجيات المتعددة لدعم التعلم. * الاستخدام غير المحسوس للتكنولوجيا (محتوى التعلم فى الأساس والتكنولوجيا فى الخلف). * التكنولوجيا تكرس لدعم التعلم وتعزيزه. * الاستخدام الملائم للتكنولوجيا.
قبول الرسومات	* سهولة القراءة والفهم. * استخدام الألوان، الأشكال المرئية والأيقونات لتسهيل التعلم. * وضوح الأشكال المستخدمة فى الشرح والعرض.
النشاط البينى المتداخل	* تصميم أشكال متعددة للنشاط البينى المتداخل. * الاشتراك فى التعلم ذات التوجه الواحد، الثنائى أو المتعدد.

أماكن التعلم	* توافر تسهيلات مريحة لدعم التعلم. * توافر إمكانيات التعلم بصفة مستمرة. * الاتصال العام والخاص بين المتعلمين.
خطط التعلم المهنية	* ارتباط أهداف المتعلم الخاصة والشخصية بأهداف البيئة والمدرسة. * تشخيص وتقييم مجالات الحاجة للتعلم. * تواجد استراتيجيات ومؤشرات نجاح موجهة لتحقيق غايات التعلم. * المراجعة الجارية والمستمرة بواسطة الزملاء والمشرفين على التعلم.
التكلفة	* الاستثمار فى جودة منتجات وخدمات التعلم. * الاستثمار فى البيئة الأساسية لدعم التعلم. - الأجهزة. - البرمجيات. - الاتصال فائق السرعة. - الصيانة العادية والمخططة. - التدرج المخطط. - نسبة المشاركة الملائمة.

من العرض السابق يتضح أن المجتمع الجديد الذى نتوقعه سوف يكون مجتمع مبنيا على التعلم تتمثل مبادؤه فى: (Dowes, Stephen, Eight principles)

1- التعلم ليس خاصا؛ بل هو نشاط اجتماعى.

2- يتطلب الابتكار والإبداع للتعلم أشخاصا ثوريين وأصحاب عقيدة راسخة.

3- يحتاج التعلم لبيئة مساندة تشتمل على ثلاث عناصر أساسية، هى:

- مكان يأتى إليه الناس للتعلم من الخبراء.

- مكان يأتى إليه الأشخاص بطريقة غير رسمية.
- مكان يمكن للناس الانسحاب منه والتفكير جديا فى ذلك.

4- يعبر التعلم الحدود الهرمية؛ حيث لن تصبح المعرفة مقصورة على نخبة من المتعلمين أو الخبراء فقط؛ بل سوف تتعداهم إلى الجماهير المتشوقة فى التعلم والمعرفة.

5- التعلم الفردى أو المتجه نحو التنمية الذاتية يعتبر بالتأكيد جوهريا.

6- التعلم للعمل هو أكثر قوة من الحفظ؛ حيث تعتبر الذاكرة مهمة عما يتذكره الفرد، وبذلك يمكن التوجه والتحرك نحو الجانب التحليلى والتجريبى.

7- الفشل فى التعلم هو غالبا خطأ النظام المستخدم، وليس خطأ المتعلم نفسه.

8- فى بعض الأحيان يعتبر التعلم الأحسن جدا يحتاج إلى التعلم لأداء الأشياء الجديدة، لا كيفية أداء الأشياء القديمة بطرق جديدة.

5 - مبادرة التعليم الرقمى الحديث فى مصر:

أقامت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بمشاركة وزارة التربية والتعليم مبادرة التعلم الإلكترونى لكى تسهم فى:

1- تحسين فاعلية وجودة التعليم على كل المستويات باستخدام تكنولوجيا معلومات واتصالات التعلم ICLT.

2- البدء من مستوى التعليم قبل الجامعى لدعم الثقافة الكمبيوترية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى تعزيز التعليم وتفعيل موارد التعلم النادرة.

3- خلق محتوى تعليمى عربى على الخط يتسم بالجودة العالية.

4- تقديم تدريب وتنمية مستمرة ومترابطة للمعلمين والتربويين والإداريين فى قطاع التعليم.

5- مساعدة ودعم المؤسسات التعليمية فى استخدام تكنولوجيا المعلومات

والاتصالات لتوفير جودة تعليمية للأشخاص المعوقين من ذوى الاحتياجات الخاصة.

6- إنشاء منهجية جديدة تقدم تغذية مرتدة عن جودة التعليم التى قد تستخدم لتحسين البرامج التعليمية والمنافسة بين المتخرجين.

وتتبع هذه المبادرة فى التعليم الرقمى الحديث المصرية عددا من المبادئ المرشدة التى منها:

1- **عالمية الفرص التعليمية المتاحة**: يجب أن يحصل كل المواطنين على تعليم حديث يتسم بالجودة مع إمكانية الوصول إلى موارد التعلم المتوافرة على النطاق الدولى من خلال شبكة الإنترنت العالمية.

2- **التعلم مدى الحياة**: توفير التعلم النشط المرن المستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذى يسهم فى التعلم للعيش معا، التعلم للعمل، التعلم للمعرفة والتعلم للوجود.

3- **الشراكة**: التعاون بين القطاع الخاص لمقدمى الخدمة التعليمية، ومشغلى شبكات التعلم، ومنظمات البيانات، الشركات المحلية والدولية والمؤسسات أو المعاهد التعليمية التى تمثل الركيزة الأساسية للتعلم الإلكترونى.

4- **استبعاد القيود اللغوية**: يجب تشجيع مقدمى المحتوى الإلكترونى التعليمى باللغة العربية فى وسائل تعليمية ملائمة الأقراص المدمجة CDs، البرمجيات، محتوى الويب، الخ.) بالإضافة إلى تقديم المحتوى الإلكترونى من خلال المكتبات المتخصصة المحلية والأجنبية.

5- **التنسيق**: تتطلب الجهود لوصل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى الفصل الدراسى التنسيق بين القطاعات الحكومية من وزارات ومؤسسات والقطاعات العامة والخاصة.

6- **المدارس كمراكز مجتمعية**: يجب أن يكون للمدارس دور أساسى كنقاط أو

المجتمع المصرى بجميع فئاته وهيئاته ومؤسساته بيئات للتعلم النشط المبنى على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما أن تكريس هذا المجتمع يستوجب العمل على تحرير المتعلم من جميع قيود الزمان والمكان والموضوع الذى يمكن أن يحول بينه وبين جعل الحياة بجميع مجالاتها وإمداداتها الزمنية كتاب مفتوح ومواقف ثرية للتعليم والتعلم. وبذلك يصبح مجتمع التعلم الإلكترونى رهنا بتوافر نوعية تربوية جديدة يستوجبها مجتمع المعرفة وتمليها ضرورة اقتصاد المعرفة أو المعلومات.

من هذا المنطلق تنهض الرؤية الثاقبة لمناهج المستقبل على أساس النظر إليها باعتبارها مدخلات، كما ينبغى أن تكون تنمية عمليات التفكير والقدرة على الإنتاج المعرفى هى المخرجات. وبذلك يصبح من الضرورى والحتمى تجاوز نمط التفكير والتعليم القديمة القائمة على التجزئة والتقسيمات المصطنعة، والاتجاه إلى المناهج المتكاملة بشكل جذرى بحيث تساعد المتعلم على إدراك التداخل والاندماج بين الميادين المعرفية التى تساعد على إدراك تكامل المعرفة ذاتها وتكوين نظرة شاملة للظواهر المختلفة تزود المتعلم بالقدرة على التعلم الذاتى والتعامل مع المصادر المتعددة للمعرفة.

وبذلك تصبح استراتيجية المراجعة الشاملة والمستمرة فى المناهج الدراسية أمرا ضروريا لا بد أن تستمر فى المستقبل وتزداد فاعليتها، حتى نصل إلى استراتيجيات جديدة فى بناء وتطوير المناهج التى تمكن من التوزيع العادل للمعرفة على كل المواطنين من كل الشرائح والفئات والأعمار الاجتماعية المختلفة لتصل بالجميع إلى التالى:

أولا، التعليم والتعلم بالإتقان وفقا لمعايير الجودة العالمية.

ثانيا، الوصول فى عمليات مستمرة ومتواصلة إلى مناهج دراسية متكاملة متسقة معا تعكس المفاهيم والمبادئ التى تسير عليها دون تكرار أو حشو لمساندة كل جديد.

ثالثا، الوصول لتقييم الكتاب المدرسى أو مادة التعلم التى تساعد المتعلم على إطلاق قواه الإبداعية الخلاقة فى التعامل مع الحياة والبيئة الاجتماعية والثقافية المحيطة.

7 - إعادة تشكيل التعليم فى مصر :

تعترف دول العالم، بصفة متزايدة، أن تحسين التعليم هى الطريقة الأحسن لزياد الثروة القوية وتعزيز القيمة وحفظ السلام العالمى. ولكن يوجد توافق قليل بين الدول عن كيفية تحقيق الجمهور المتعلم، أو حتى ما يعنى الحصول على هذا الجمهور المتعلم، فهل التقدم نحو الجمهور المتعلم يمكن قياسه بواسطة عدد الطلاب فى المدارس؟ بواسطة عدد السنوات الدراسية التى يستغرقها الطالب فى المدرسة؟ بواسطة تقييم درجات الطالب فى الاختبارات المعيارية المقننة؟.

ويظهر أن كل دولة من دول العالم، لها خطة للإصلاح التعليمى، ولكن معظم الحالات تمثل مبادرات إصلاح مظهرية تعاقبية لا تصل إلى قلب أو جوهر المشكلة التعليمية ذاتها. وغالبا تقدم هذه المبادرات أشكال اختبار وتقييم جديدة، لكنها تترك (أو تعمل تغييرات صغيرة فقط) المناهج الحالية واستراتيجيات التدريس. وعلى ذلك تحتاج إلى إصلاح أو تشكيل إصلاح التعليم من خلال التالى:

1. إعادة التفكير فى كيفية تعلم الطلاب :

توجد حاجة ملحة إلى إعادة تنظيم الفصول الدراسية بطريقة جوهرية، بدلا من نموذج الرقابة المركزى المرتبط بإمداد المعلم المعلومات للفصول الدراسية المكتظة بأعداد كبيرة من الطلاب، كما يجب تبنى مدخلا يرتبط بالتلمذة المهنية Entrepreneurial approach للتعلم. وبذلك، يمكن أن يصبح الطلاب أكثر نشاطا وأن يكونوا متعلمين مستقلين مع المعلم الذى يخدم كمستشار تعليمى لا مدير لعملية التعليم. وبدلا من تقسيم المنهج الدراسى إلى علوم كالرياضيات، العلوم، الدراسات الاجتماعية ، اللغات... الخ، يجب التركيز على المحاور والمشروعات التى تتداخل بين هذه العلوم والمجالات، مع أخذ مزايا الارتباطات الغنية طبقا للعمر،

مع تشجيع الطلاب من كل الأعمار بالعمل معا على مشروعات ومساعدتهم للتعلم من بعضهم البعض، والتعلم بواسطة تدريس شخص آخر، بدلا من تقسيم اليوم المدرسى إلى حصص طويلة نسبيا، ويجب ترك الطلاب العمل على مشروعات لفترات زمنية ممتدة ومساعدتهم لتتبع الأفكار التى تنبع من مجال عملهم بطريقة أكثر عمقا وثراء.

2. **إعادة التفكير فيما يتعلمه الطلاب:**

معظم ما يتعلمه الأطفال فى مدارس اليوم صمم للحقبة الزمنية الحالية التى تستخدم الورق والأقلام، لذلك نحتاج لتحديث المقررات الدراسية فى العصر الرقمى المعاصر. وأحد الأسباب الواضحة فى ذلك يتمثل فى أن المدارس يجب أن تمد الطلاب بمهارات وأفكار جديدة يحتاج إليها للحياة والعمل الرقمى، كما يوجد سبب ثان يتمثل فى أن التكنولوجيات الجديدة لا تغير ما يجب أن يتعلمه الطلاب فقط، ولكنها تغير أيضا ما يمكن أن يتعلموه.

وتوجد كثير من الأفكار والموضوعات التى تعتبر دائما مهمة، ولكنها تركت جانبا مقررات المدرسة التقليدية؛ لأنها صعبة فى التدريس والتعلم بالورقة والقلم والكتاب المدرسى والسبورة التقليدية. وبعض هذه الأفكار ممكن الوصول إليها الآن من خلال استخدام التكنولوجيات الرقمية المبتكرة الجديدة.

على سبيل المثال، يمكن أن يستخدم أطفال اليوم أساليب المحاكاة الكمبيوترية لاكتشاف أعمال النظم فى العالم فى طرق لم تكن ممكنة من قبل. كما أن بعض الأفكار التى أدخلت من قبل على المستوى الجامعى فقط يمكن أن تعلم فى مراحل سابقة بطرق أسهل كثيرا. كما أنه من المحتمل أكثر أهمية، توجد حاجة ملحة إلى تحويل المقررات الدراسية حتى يمكنها التركيز أقل على الأشياء المعروفة، والتركيز أكثر على الاستراتيجيات للأشياء غير المعروفة. وباستمرار التكنولوجيات الجديدة فى سرعة التطور وإحداث التغيير فى كل أوجه الحياة المعاصرة، فإن التعلم المرتكز على

أن يصبح الفرد متعلما أحسن، يعتبر أكثر أهمية جدا من التعلم الذى يضاعف الجزئيات أو حفظ الأصول أو رؤوس الأموال.

3. **إعادة التفكير: أين ومتى يتعلم الطلاب:**

معظم مبادرات الإصلاح التعليمى تظهر لتأكيد أن التعلم يتم بين الأعمار من سن السادسة حتى الثمانية عشر، وبين الساعة الثامنة صباحا إلى الساعة الثالثة بعد الظهر، أى عندما يكون الأطفال والتلاميذ فى المدارس. لكن يمكن للمدارس ويجب أن تصبح طوال اليوم ومدى الحياة. وعلى ذلك يجب أن تهدف مبادرات التعليم الوطنية على تحسين فرص التعلم لا فى المدارس فحسب، ولكن أيضا فى المنازل ومراكز التجمع والمتاحف وأماكن العمل. على سبيل المثال، فى الدانمرك اشتركت وزارة التربية مع وزارة الأعمال والصناعة فى إنشاء معمل تعلم الدانمرك الذى يمثل معملا يدرس التعلم فى كل المواقف وفى كل مراحل الحياة. وفى المستقبل، سوف تفتح شبكة الإنترنت فرص تعلم جديدة تساعد أنواع جديدة من المجتمعات المبنية على المعرفة؛ حيث يتعاون فيها الأطفال والكبار فى نفس الوقت حول العالم فى المشروعات ويتعلمون من بعضهم البعض.

4. **التوصل للمجتمع المبتكر:**

فى الثمانينيات من القرن الماضى، كثر الحديث عن التحول من "المجتمع الصناعي" إلى "مجتمع المعلومات"، فلم تصبح الموارد الطبيعية والتصنيع القوى المحركة فى الاقتصاديات والمجتمعات، وأصبحت المعلومات القوة الجديدة النابعة والمؤثرة. وفى التسعينيات من القرن الماضى أيضا، صار الناس يتحدثون عن "مجتمع المعرفة"، وأصبحوا يتحققون من أن المعلومات ذاتها لن تأتى بالتغيير المنشود، وبدلا من ذلك فإن المفتاح يرتبط بكيف يحول الفرد المعلومات إلى معرفة وإدارتها.

ويمثل التحول فى التركيز من "المعلومات" إلى "المعرفة" تحسين وإصلاح تعليمى فى حد ذاته، من الممكن أن يطلق عليه "المجتمع المبتكر الإبداعي"؛ حيث

إن النجاح فى المستقبل سوف يبنى لا على كيف تعرف أكثر، لكن على القدرة فى التفكير والعمل المبتكر الإبداعى الذى ينعكس بتقدمه وقوته.

وقد أدى تعاظم التكنولوجيا الرقمية إلى بزوغ الحاجة للتفكير المبتكر فى كل أوجه الحياة المعاصرة، كما قدم أيضا الأدوات التى يمكن أن تساعد الأفراد فى تحسين أنفسهم وإعادة اختراع ذاتهم. وقد ساهمت تكنولوجيا المعالجة الكمبيوترية فى ظهور روح التلمذة المهنية المرتبطة بخلق المنتجات والخدمات الإبداعية وزيادة الإنتاجية، وصارت أهمية مواطنة المتعلم المبتكر أعظم عما كانت عليه من قبل.

من هذا المنطلق، يجب أن يؤدى الأطفال والتلاميذ دورا مركزيا فى هذا التحول نحو "المجتمع المبتكر" حيث تعتبر الطفولة وصغر السن أكثر الفترات ابتكارا فى الحياة. ويجب التأكد أن ابتكارية الأطفال تتغذى وتتطور، وبذلك يجب مساعدة الأطفال والتلاميذ تعلم كيف يطوروا ويحسنوا قدراتهم الإبداعية والابتكارية للامتداد والنمو مدى الحياة، وسوف يتطلب ذلك مداخل جديدة للتعليم والتعلم وتوظيف أنواع تكنولوجيات جديدة لمساندة هذه المداخل، ويرتبط الغرض الأحسن بمجتمع مبتكر وخلاق يخترع أفراده إمكانيات وفرصا جديدة لهم ولمجتمعهم.

8 - رؤيا مستقبل التعليم فى مصر:

إن نظام التعليم الحديث الفاعل فى المستقبل هو الذى يتيح للمتعلم القدرة على تطوير الذات ودفعها نحو البحث والتطوير عن طريق مصادر جديدة متعددة للمعرفة من خلال الاستثمار الأمثل لما تنتجه التكنولوجيا الحديثة من تقنيات ومبتكرات أدوات التعليم الرقمى الحديث.

وفى عام 1999 حدد ألفرد بورك Alfred Bork فى مقابلة منشورة فى مجلة Educom Review, 1995 أوجه رؤية لمستقبل التعليم فى العالم، التى يجب أن تتسم بها رؤية التعليم المصرى فى المستقبل، كما يلى:

- سوف يصبح التعلم أكثر تفاعلا مع الطلاب الذين يستجيبون للتعلم النشط بدلا من طريقة التدريس المعتمدة على المحاضرة السلبية الحالية.

- سوف يصبح التعليم أكثر فردية وذاتية مصحوبا بسجلات محاولات التعلم الممكن الوصول إليها دوليا بواسطة الطلاب بمساعدة التعليم الكمبيوترى المفصل لخبرات التعلم الماضية لكل طالب أو متعلم.

- سوف يصبح التعليم أكثر مرونة فى التفاعل بحيث يمكن تعليم اللغة الطبيعية وفى التساؤل والاستجابة.

- سوف يصبح التعليم أكثر وصولا وإتاحة الفرص المفتوحة أمام المعوقين والطلاب من ذوى الحاجات الخاصة.

- سوف يصبح التعليم أكثر توسطا بمعاونة الكمبيوتر الذى يحل محل طريقة المحاضرة التقليدية المتفشية فى المقررات الدراسية لعدد محدود من الطلاب.

- سوف يحل التعلم عن بُعد محل التعليم المتزامن التقليدى المبنى على قاعة الدرس؛ لأن تكاليف المقرر بمعاونة الكمبيوتر كوسيط يمكن تبريرها من خلال استخدامها بواسطة عدد كبير من المتعلمين.

وبذلك تتمثل الرؤية المستقبلية فى تعدد مصادر المعرفة فى إثراء وتفعيل عمليات التعليم والتعلم، من خلال الاستمرار فى تزويد المدارس بأعداد كافية من أجهزة الكمبيوتر وبالقدر الذى يصبح معه استخدامها جزءا لا يتجزأ من عمليات التعليم والتعلم ويحقق مبدأ تكافؤ الفرص والحد من الفروق بين من يملكون القدرة على اقتناء أدوات التعليم الحديث ومن لا يملكونها، هذا إلى جانب الاستمرار فى تدريب وتنمية المعلمين على القيام بالأدوار الجديدة التى يفرضها الاستخدام المكثف لمصادر المعرفة الإلكترونية فى عمليات التعلم والتدريب.

إن هذه الرؤيا المستقبلية للتعليم الحديث فى مصر يصعب الوصول إليها بمعزل عن تخطيط وتنفيذ نظم معلومات تعليمية قادرة على إحداث التطور والتنمية التعليمية المنشودة. من هذا المنطلق، تتعرض الفصول التالية لنظم معلومات الإدارة التعليمية التى يجب التخطيط السليم لها حتى تسهم فى تحديث التعليم المصرى ورفع كفاءته وجودته.

المراجع:

1- Active Learning: Getting Students to Work and Think in Classroom, Speaking of Teaching, **Stanford University Newsletter on Teaching**, Vol. 5, N0. 1 (Fall 1993),pp.1-3.

2- Bush, Michael D. Connecting Institutional Design to International Standards for Content Reusability, Educational Technology (Nov. – Dec. 2002).

3- Delors, Jacques, ed. Learning: The Treasure Within; Report to UNESCO of the International Commission on Education for the 21st Century. Paris: UNESCO, 1996. pp.86-96.

4- Dowes, Stephen. Design, Standards and Reusability; July 31, 2003. [http://www.dowes.ca/cgi-bin/website/view.cqi.db=article&key]

5- Dowes, Stephen. Eight Principles of Learning. [http://www.dowes.ca/cgi-bin/website/view-cgi/2dbs=articles&keys]

6- Educom Review. The future of Learning: An Interview with Alfred Bork, **Educom Review**, Vol. 34, N0. 4 (1999), pp. 24-27.

7- Harasim, Linda. A Framework for Online Learning: The Virtual – U, In: Higher Learning Technology Serving Education, Higher Learning Technology Supplement (January –February 2004), pp. 9-14.

8- Hawkins, Robert J. Ten Lessons for ICT and Education in Developing World. Washington, DC: World Bank Institute, 2001.

9- Kraan, Wilbert. Matching Content to Learners. [http://www.cetis.ac.uk/content-2/200406/92037556]

10- Kraan, Wilbert. When Metadata Becomes Content and Authoring Learning, Sept. 30, 2004.

[http://cetis.ac.uk/content-2/20040930/22655]

11- Mason, Robin. The University – Current Challenges and Opportunities. Paris: UNESCO, 2003.

12- Milligan, Colin, Gordan, John and Cristie, Bob. eLearning Standards Report: A Resource for Scottish eLearning Industry. Bellshill, UK: Multiverse, n. d.

13- Ministry of Communications and Information Technology. E-Learning Nurting Human Capital.

[http://mcit.gov. eg/egy_vis_infosoc_2_1asp]

14- Oilo, Didier. Thematic Debate from Traditional to Virtual: The New Information Technologies. Paris: UNESCO, August 1998.

15- Papert, S. The Children's Machine: Rethinking School in the Age of Computer. New York: Basic Books, 1993.

16- Papert, S. and Resnick, M. Technological Fluency and Representation of Knowledge: Proposed to the National Science Foundation. Cambridge, MS: MIT Media Laboratory, 1995.

17- Resnick, Michael. Rethinking Learning in the Digital Age, 1998.

18- Resnick, Michael. Technologies for Lifelong Kindergarten, **Educational Technology Research and Development**, Vol. 46, N0. 4 (1998).

2

الفصل الثانى
نظم المعلومات وتكنولوجياتها
المفاهيم، المستويات، الأنواع والمشكلات

1- المقدمة

2- الفرق بين نظم العمل ونظم المعلومات

3- مفاهيم نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات

4- دور الدولة فى استخدام نظم المعلومات وتكنولوجياتها

5- مستويات وأنواع نظم المعلومات

6- معوقات ومشكلات تطوير وإنشاء نظم المعلومات وتكنولوجياتها

7- فرص وتحديات نظم المعلومات وتكنولوجياتها

2

1 - المقدمة

أصبحت نظم المعلومات وتكنولوجياتها تلعب دورا رئيسيا وحاكما لبقاء أى منظمة سواء كانت عامة أو خاصة ونجاحها فى أداء أعمالها بفعالية وكفاءة وجودة عالية. ويشهد الوضع الحالى لنظم المعلومات كثيرا من المفاهيم غير الدقيقة لنظم المعلومات،ويخلط بينها وبين تكنولوجيا المعلومات بسبب وجود بعض المشكلات التى منها:

- تواجد مجموعات اهتمامات فى مجال تكنولوجيا المعلومات ذات توجهات مختلفة ومتناقضة فى بعض الأحيان. ومن هذه المجموعات: الشركات المصنعة للتكنولوجيا ذات الوجهة التصنيعية والتكنولوجية البحتة، الموردون المتوجهون تجاريا نحو الأسواق والعملاء، والمستخدمون من العملاء ذوى الاهتمامات المتعددة والمتشعبة.
- توافر كثير من المشكلات المجتمعية المرتبطة بنظم المعلومات ومنها: المشكلات الطبيعية التى تختص بالوسائل والموارد وكميات الارتباطات، المشكلات التطبيقية (الإمبريقية Empirical) التى ترتبط بالتنوع فى التطبيقات ودراستها وتطبيق حلولها، مشكلات تركيبية Syntactic التى ترتبط بتركيب اللغة المستخدمة، ومشكلات دلالية Semantic تختص بالمعانى والمفاهيم المستخدمة وصحة ما تعبر عنه وتنقله للمستخدم، ومشكلات اجتماعية ترتبط بالاهتمامات والالتزامات المشتركة.
- لنظم المعلومات أبعاد متداخلة التخصص Interdisciplinary منها الفنية

والاقتصادية والسلوكية؛ حيث تتضمن آلات وموارد تكنولوجية تحتاج إلى استثمارات ضخمة لها أبعاد اجتماعية وتنظيمية وفكرية.

- تنوع الوظائف والأنشطة والعمليات؛ حيث أن نظم المعلومات قد تستخدم فى التوجهات التالية: كأداة لتوفير المعلومات للمستخدمين، التعبير عن البيانات والأخصائيين والموارد المالية والمادية وطرق تداول المعلومات وإدارتها بهدف نقل المعلومات بين منتج أو مُصدّر المعلومات وبين المستخدمين أى مستهلكيها، تفسير النظام طبقا لوظائفه الداخلية التحويلية من بيانات خام ومعالجتها وصولا للمعلومات، اعتبار نظام المعلومات كوسيلة وليست هدفا فى حد ذاتها فهى تنشأ لتوفير خدمات أو منتجات معينة لنظام عمل معين فى المنظمة أو المنشأة المعينة.
- تضمين نظام المعلومات أنشطة ومجالات علمية وتطبيقية عديدة.
- قد تكون نظم المعلومات ذات توجهات تجريدية Abstraction تشكل نظما ضيقة ومحدودة، أو تتعلق بنقل البيانات وتداولها فى نطاق المنظمة، وتكون بذلك ذات توجه واسع.

من هذا المدخل يرتبط هذا الفصل باستعراض نظم المعلومات وتكنولوجياتها فيما يتعلق بالموضوعات التالية:

- الفرق بين نظم العمل ونظم المعلومات فى أى قطاع أو منظمة.
- تحديد مفاهيم نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات المرتبطة به.
- توضيح دور الدولة فى استخدام نظم المعلومات وتكنولوجياتها.
- مستويات وأنواع نظم المعلومات.
- معوقات ومشكلات تطوير وإنشاء نظم المعلومات وتكنولوجياتها.
- فرص وتحديات نظم المعلومات وتكنولوجياتها.

2 - الفرق بين نظم العمل ونظم المعلومات:

ينظر إلى النظام كنظام معلومات أو نظام عمل يسانده نظام المعلومات. ونظام العمل هو النظام الذى يؤدى فيه مجموعة الأفراد من القوى العاملة الذين يشتركون معا بمعاونة مجموعة من الآلات والأدوات عملية معينة من عمليات الأعمال التى تستخدم المعلومات والتكنولوجيا والموارد الأخرى المحتاج لها لإنتاج منتجات أو خدمات معينة توجه للمستهلكين أو المستخدمين من داخل المنظمة أو المدرسة المعنية أو من خارجها. ويفهم من هذا التعريف أن الحاسبات الآلية والبرمجيات والاتصالات تمثل التكنولوجيا المستخدمة بواسطة نظام العمل، إلا أنها لا تمثل النظام فى المنظمة. وتشتمل المنظمة الواحدة كالمدرسة أو المعهد التعليمى نظم عمل متعددة تعمل خلالها. وقد يطبق أيضا نظام العمل على المشروعات والبرامج التى تضطلع بها المنظمة المعينة. والمشروع أو البرنامج مثل مشروع تطوير النظام يمثل نظام عمل محدد بالوقت ومصمم لإنتاج منتج معين كالبرمجيات وبعدئذ ينتهى العمل فيه.

ويعرف نظام المعلومات بأنه نوع معين من نظم العمل التى تقتصر وظائفها الداخلية على معالجة المعلومات بواسطة أداء ست عمليات رئيسية تتمثل فى: التقاط المعلومات أو تجميعها، وتخزينها واسترجاعها وتداولها وعرضها. ويوجه نظام المعلومات لإنتاج المعلومات أو لمساندة الإدارة أو لآلية العمل المؤدى بواسطة نظم العمل الأخرى. وقد يخدم نظام المعلومات نظم العمل الأخرى من خلال أدوار متنوعة.

وعلى هذا الأساس فإن تعريف كل من نظام العمل ونظام المعلومات يشمل أنواعا مختلفة من نظم المعلومات، ويلاحظ أن كل من نظام العمل ونظام المعلومات قد يشتركان فى الأبعاد الست التالية:

1- التوجه نحو استخدام تكنولوجيا المعلومات على سبيل المثال الألجوريثمات Algorithms أو شكل واجهات التفاعل المعينة.

2- تطبيق تكنولوجيا معلومات ذات طبيعة خاصة كما فى حالة قاعدة البيانات، معالج النص، جدول إلكترونى... الخ.

3- استخدام نوع معين من تكنولوجيا المعلومات أو أحد تطبيقاتها كما فى حالة بروتوكول الإنترنت TCP/IP، نظام دعم القرار DSS ، نظام معالجة التصرفات TPS ، ومستودع البيانات Data Warehouse... الخ.

4- توظيف كل تطبيقات تكنولوجيا المعلومات المستخدمة فى المنظمة أو إحدى إداراتها أو أحد فروعها.

5- استخدام منهجية تطوير النظام.

6- الاقتصار على إدارة وظيفة تكنولوجيا معلومات المنظمة أو أحد تفريعاتها.

من الوهلة الأولى يمكن ملاحظة عدم تواجد أى من الأبعاد الستة السابقة يتطابق مع تعريف نظام المعلومات كنوع معين من نظم العمل. فالبعد رقم (6) يمثل إدارة وظيفة معينة لتكنولوجيا المعلومات، ويمثل البعد رقم (5) مدخلا نظريا يستخدم منهجية معينة فى المشروع، أما الأبعاد الأربعة الأولى (1-4) ترتبط بأنواع النظم ذات الطبيعة التكنولوجية بدلا من نظم العمل؛ حيث يشتمل نظام العمل على عملية من عمليات أعمال المنظمة والمعلومات والمتضمنين فى أدائها. وإذا لم يصف أى بُعد من الأبعاد الستة السابقة نظام المعلومات، يصبح من الصعب الاقتناع بأن بُعدين فقط يقدمان مرشدا أو دليلا قويا لتحديد معالم نظام المعلومات.

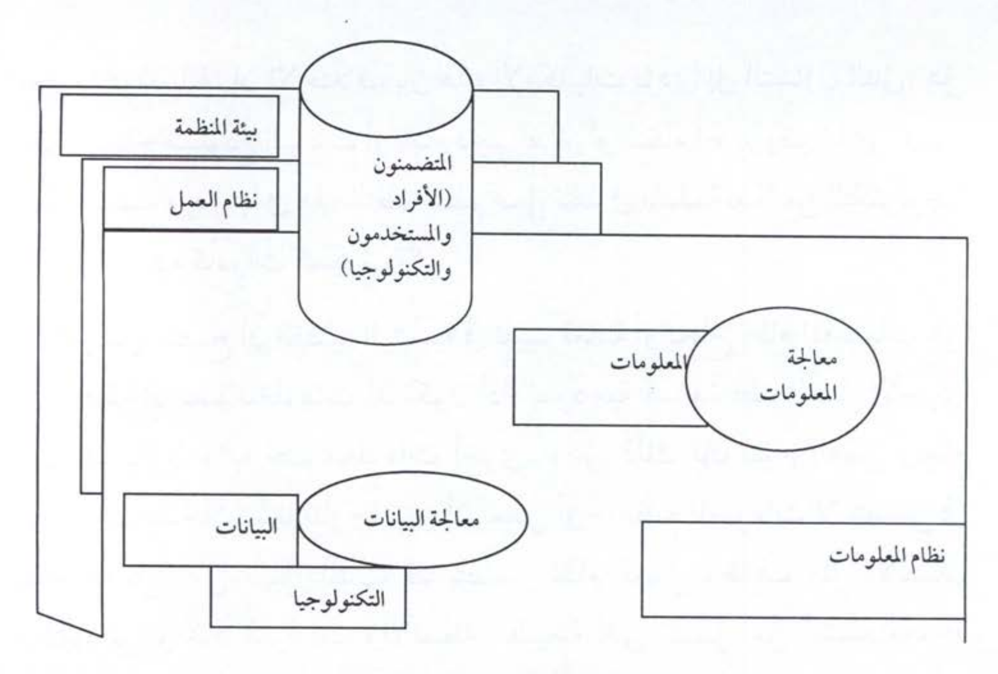
وعلى الرغم من عدم وضوح بعد نوع النظام المرتبط بنظام دعم القرار، نظام معالجة التصرفات، ومستودع البيانات السابق الإشارة إليها، إلا أنها فى الحقيقة قد تشير إلى التكنولوجيا أو نظام العمل المستخدم. على سبيل المثال، قد يعرض المورد أو البائع مستودع بيانات معين كشكل أو مجموعة من الأجهزة والبرمجيات، بينما قد يفكر فيها مهنيو أو أخصائيو النظام كنظام عمل تؤدى فيه القوى العاملة المتضمنة عمليات معينة من العمل تستخدم تكنولوجيا مستودع البيانات لإنتاج منتجات

معلومات تحليلية. إن الاختلاف بين هذه الإمكانيات يؤدى إلى التساؤل التالى: هل معدل نجاح مستودع البيانات أو نظام دعم القرار أو النظام الخبير يكون أعلى عندما تفكر المنظمة وإدارتها فى هذه النظم كنظم عمل تنفذ فى المنظمة بدلا من التكنولوجيا التى تركب فيه كأدوات كمبيوترية؟.

مما سبق، يتضح أن القضية الرئيسية فى تقييم فعالية أو نجاح نظام المعلومات هى فى الحقيقة أن نظم المعلومات قد تكون أداة نموذجية لمساندة نظم العمل الأخرى التى قد تكون ذاتها نظم معلومات أخرى. وعلى ذلك فإن نظام العمل ونظام المعلومات يتدخلان معا لدرجة تبين أن بعض أوجه نظام المعلومات لا تتضمن فى نظام العمل. على سبيل المثال، قد يتضمن نظام العمل وظائف مثل الاتصال والتفاوض واتخاذ القرارات والأنشطة الطبيعية التى تفصَّل من أنشطة معالجة البيانات فى نظام المعلومات. وشبيها بذلك، قد يشتمل نظام المعلومات على بعض المكونات أو العمليات التى تكون غير مرتبطة بنظام العمل المعين لعدد من الأسباب الفنية الداخلية أو بسبب أن نظام المعلومات يساند أيضا نظم عمل أخرى منفصلة عن نظام العمل.

إن التداخل الجزئى بين نظام العمل ونظام المعلومات قد يتسبب فى عدد من الصعاب لأى مشاهد أو ملاحظ يحاول تقييم فعالية نظام المعلومات. وإذا افترضنا أن المشاهد هو أخصائى أو مهنى أعمال؛ فإنه يعنى أكثر بنتائج نظام العمل بدلا من أعمال نظام المعلومات الفنية، ويتمثل الأداء المقاس بأداء نظام العمل ذاته؛ حيث يعتبر ذلك مهما بالنسبة لهذا المشاهد. وقد يؤدى نظام العمل بطريقة جيدة على الرغم من سوء تصميمه وطبيعة نظام المعلومات التى تعتبر غير أليفة أو مرضية للمستخدم. وتشبيها بذلك، فإن نظام العمل قد يؤدى بطريقة غير مرضية بسبب المشكلات التى لا تتعلق بعمل المعلومات.

والشكل التالى يوضح علاقة نظام العمل ونظام المعلومات فى بيئة المنظمة المعينة:



شكل رقم (1/2) علاقة نظام العمل بنظام معلومات المنظمة

يتضح من الشكل السابق أن نظام المعلومات الذى يتواجد فى المنظمة وقد يخدم نظام العمل بها المكون من قوى عاملة ومستخدمين وتكنولوجيا التى تمثل اللاعبون الأساسين، يتعامل مع البيانات ومعالجتها باستخدام التكنولوجيا التى قد تشكل تطبيق كمبيوتر، ويمكن أن تخرج معلومات وتعالج أيضا لإخراج معرفة تؤدى إلى ذكاء المنظمة ذاتها.

3 - **مفاهيم نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات :**

يوضح العرض التالى مفاهيم كل من نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات وتطور استخدامات كل منهما.

1/3 **مفاهيم نظم المعلومات :**

(1) ما هو نظام المعلومات؟

سبق فى مقدمة هذا الفصل توضيح أن الوضع الحالى لنظم المعلومات يشهد

كثيرا من المفاهيم غير الدقيقة لنظم المعلومات ويخلط بينها وبين تكنولوجيا المعلومات بسبب وجود بعض المشكلات التى حددت فى المقدمة. وعند الحديث عن نظام المعلومات يجب أن يكون التركيز هنا على نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر Computer Based Information Systems (CBISs) التى تعتمد على تكنولوجيا المعلومات بدلا من نظم المعلومات اليدوية التقليدية المبنية على الورق والقلم وتخدم كثير من الاحتياجات خارج نطاق هذا العمل.

وفى هذا الصدد توجد نوعيتان من النظم هما نظم المعلومات Information Systems وتطبيقات الكمبيوتر Computer Applications التى تعتبر أيضا تطبيقات نظم معلومات. وقد يعرف نظام المعلومات بأنه تنظيم من البشر والبيانات والعمليات والتفاعلات والشبكات والتكنولوجيا التى تتفاعل وتتكامل معا لمساندة وتحسين كلا من العمليات اليومية الجارية فى أى عمل (التى يطلق عليها معالجة البيانات فى بعض الأحيان)، وتسهم أيضا فى دعم احتياجات حل المشكلات واتخاذ القرارات الإدارية فى المنظمة (التى يطلق عليها خدمات المعلومات أحيانا). أما تطبيق الكمبيوتر فهو حل مبنى على الكمبيوتر لمشكلة أو أكثر من مشكلة من مشكلات الأعمال أو احتياجاتها. وأى تطبيق كمبيوتر أو أكثر متضمنة نموذجيا فى نظام معلومات.

وتعتبر كثير من المنظمات نظم المعلومات وتطبيقات الكمبيوتر ضرورية لزيادة قدرة هذه المنظمات لكى تتنافس أو اكتساب الميزة التنافسية لها. وقد أصبحت المعلومات موردًا من موارد الإدارة مساويًا فى الأهمية لموارد الإدارة الأخرى مثل الملكية، التسهيلات، القوى العاملة ورأس المال (أو بعبارة أخرى القوى العاملة، المواد، الآلات، المال، والسوق). ويجب أن تتحقق منظمات الأعمال المختلفة أن كل القوى العاملة بها تحتاج أن تشترك فى تطوير النظم والتطبيقات، ولا يقتصر ذلك على أخصائيى الكمبيوتر والمعلومات فقط.

وفى هذا الصدد توجد عدة مفاهيم لنظم المعلومات وفقا لتوجه هذه النظم من النواحى الوظيفية أو الموارد التى توظفها والمهمة التى تقوم بها والمتغيرات الخاصة بها والوسائط / الوسائل التى تختص بها إلى جانب النظم المتكاملة والنظم الفرعية كما يلى:

1. **المفهوم الوظيفى لنظام المعلومات:**

يرتبط هذا المفهوم بالوظائف أو العمليات المختلفة التى يرتبط بها نظام المعلومات وتتعلق بإدخال المعلومات ومعالجتها (فرزها وترتيبها وتبويبها وفهرستها وتخزينها) وإخراجها التى تشبه إلى حد كبير ما تقوم به الذاكرة البشرية والكمبيوتر فى نفس الوقت. وفى هذا التوجه الوظيفى للنظام تدخل البيانات والبرامج إلى النظام وتعالج وتخزن وتسترجع وفقا لطلب المستخدم؛ حيث يحصل على تقرير المعلومات كمخرج يلبى احتياج المستخدم.

2. **المفهوم المرتبط بموارد الإدارة:**

إدارة أى عمل أو نظام عمل معين يتطلب توافر عدة موارد وتعبئتها معا لتحقيق أهداف العمل أو نظام العمل. هذه الموارد السابق تحديدها (القوى العاملة، المواد، الآلات، المال، والسوق) يجب أن تتواجد أيضا لكى ينجح نظام المعلومات الذى يجب أن يتوافر له قوى عاملة مهنية كفء وبيانات كمادة خام يتعامل معها النظام وتكنولوجيا متقدمة ترتبط بالأجهزة أو الحاسبات والبرمجيات والاتصالات التى تسهم فى معالجة النظام، وبدون التمويل المناسب لشراء التكنولوجيا والبيانات ودفع أجور ومكافآت القوى العاملة يصعب إقامة نظام المعلومات ويخدم نظام المعلومات مستهلك أو مستخدم يوجد فى بيئة عمل معينة (مورد السوق) الذى بدونه تتنافى منفعة النظام.

3. **المفهوم المرتبط برسالة ومهمة النظام:**

قد يرتبط تعريف أو مفهوم النظام بالرسالة الذى ينشأ لتحقيقها فى نطاق بيئتها

الخاصة. فقد يخدم النظام إدارة المنظمة لذلك يطلق عليه نظام المعلومات الإدارية الذى يساعد فى أداء وظائف أو أنشطة المنظمة ويوضح إنجازاتها وأى قصور يكتشف، أو قد يساند ترشيد اتخاذ القرارات ويطلق على ذلك نظام دعم اتخاذ القرار. وقد يعرف النظام بالرسالة التى يجب عليه تحقيقها كنظام المعلومات التعليمى أو الاقتصادى، أو الصحى، أو العلمى والفنى... الخ.

4. **المفهوم المرتبط بالمتغيرات التى يتضمنها النظام:**

إن نظام المعلومات يشتمل على كم كبير من المتغيرات المختلفة التى يجب أن تتفاعل معا لتنفيذ النظام. فعلى سبيل المثال، طبقا لمستويات النظم الإستراتيجية والتكتيكية التشغيلية بالمدرسة قد يكون نظام المعلومات مقتصرا على نظام دعم القرار لمدير المدرسة أو إدارتها العليا الذى يحتم تحديد المتغيرات المرتبطة بالتوجه والأولويات والأهداف والمعلومات غير الهيكلية أو شبه الهيكلية، أو يتجه فقط للإدارة الرقابية التكتيكية مما يحتم توافر كم كبير من المتغيرات التى ترتبط بالوظائف والموارد، أو يخص تشغيل نظام تعليمى مبنى على الذكاء الاصطناعى أو نظام معلومات شئون الطلاب. وكل منها يتضمن كما كبيرا من المتغيرات أيضا، أو قد يوجه النظام لتكامل كل النظم الفرعية فى نظام متكامل يشمل كل متغيرات النظم المختلفة بالمدرسة.

5. **المفهوم المعتمد على وسائط المعلومات:**

المعلومات المدخلة للنظام قد تكون فى وسائط عديدة إما أن تكون فردية أو مجمعة. فنظام المعلومات المعتمد على الوثائق النصية كالكتب والمجلات يطلق عليه نظام المعلومات الوثائقى، أو قد يقتصر على مداخل هذه الوثائق ويطلق عليه نظام المعلومات الببليوجرافية، أو قد يعتمد على الخرائط الجغرافية ويسمى نظام المعلومات الجغرافية، أو قد يخص مزيجا من الوسائط المرتبطة بالنص والرسومات والصوتيات والسمعيات ويطلق عليه نظام معلومات الوسائط المتعددة.

6. مفهوم التكامل فى نظام المعلومات:

يرتبط التكامل فى نظام المعلومات بما يلى:

- الترابط والتداخل فى إطار الوظائف؛ حيث تقود كل وظيفة إلى ما يليها.
- الترابط فيما يخص المعالجة أو التحويل؛ حيث يمكن معالجة البيانات لإخراج المعلومات.
- التكامل فى إطار وحدات البيانات التى تقود للمعلومات ثم للمعرفة.
- ترابط وتلاحم الأجهزة والبرمجيات معا.

أى أن التكامل يحقق: إنتاج بيانات أو معلومات أو معرفة جديدة بقيمة أعلى، وتحقيق القيمة المضافة فيما يتصل بتكلفة تشغيل نظام المعلومات.

ومن خصائص التكامل ما يلى:

* الأداة التى يمكن عن طريقها الوصول إلى كل وظائف النظام بطريقة متكاملة ومتساوية من وجهة نظر المستخدم.
* الاستخدام فى أى تتابع وتجميع مطلوب لأداء مجموعة من المهام المرتبطة بالمعلومات من حيث التجميع والتحليل والتخزين والاسترجاع.
* تداول البيانات المتداخلة بواسطة نظم معلومات فرعية تتكامل معا بدون تكرار البيانات بينها، وقد تستخدم شبكة معلومات لتحقيق ذلك.
* رضاء المستخدمين للتجميع المتكامل للنظم بدلا من تشتتها.
* إنتاجية النظام المتكامل الشاملة تعتبر عالية عن إنتاجية كل نظام فرعى على حدة.

(2) ما هى خصائص نظم المعلومات:

عند الحديث عن خصائص المعلومات التى تمثل العامود الفقرى لأى نظام معلومات؛ فإنها تتسم بالخصائص والمقومات التالية:

- حداثة المعلومات المرتبطة بالتصرفات.
- دقة المعلومات.
- صحة المعلومات.
- اكتمال وترابط المعلومات معا.
- مصداقية وموثوقية المعلومات.
- التوقيت الفورى للمعلومات،
- الخ.

أما نظام المعلومات الذى يهدف إلى أن تكون منتجاته وخدماته ملبية لاحتياجات العميل من منظمة وما بها من قوى عاملة ومتعاملين معها؛ فيجب أن يتسم بالخصائص التالية:

1- التوجه النفعى Utility Wise بحيث يكون ذا فائدة لجهة العمل المنشأ فيها ويساعدها على تحقيق أهدافها.

2- التكاملية Integration المرتبطة بتفاعل وترابط كل مكوناته من موارد متنوعة فى نطاق المنظمة المعنية.

3- المشاركة Participation لكل المتضامنين فى النظام من قوى عاملة مهنية وأفراد العمل بالمنظمة والمتعاملين معا فى تطوير النظام.

4- قصر وقت الاستجابة Response Time فى تلبية حاجات ومتطلبات المستخدمين بسرعة فائقة.

5- تدفق البيانات المشترك Common Flow of Data من خلال مسارات مشتركة غير متعارضة لتجنب تكرار البيانات وتسهيل نقلها وتبادله.

6- التخطيط Planning فى إطار مشروع يشتمل على مراحل التحليل والتصميم والإنتاج / البرمجة والاختبار والتقييم والتنفيذ والصيانة المستمرة.

7- المرونة Flexibility التى تتيح التوسع فى النظام، وإضافة تطبيقات أخرى إليه.

8- إمكانية إعادة الاستخدام Reusability بين منصات عمل متعددة وفى ظروف متشابهة.

9- الشبكية Networking لربط تطبيقات الكمبيوتر ونظم المعلومات الفرعية معا.

10- الاعتمادية Dependency على قواعد البيانات DB ، مستودعات البيانات Data Warehouses، وغير ذلك من نظم تخطيط موارد المنشآت Enterprise Resource Planning ونظم إدارة علاقات العملاء Customers Relationships Management... الخ.

11- المبنية على تكنولوجيا المعلومات المتقدمة Information Technology Based.

كما يتسم نظام المعلومات الجيد بالخصائص الوظيفية التالية:

1. إحساس والتقاط البيانات: Sensing and Capturing Data أى الإحساس بمؤثرات البيانات الخارجية الملائمة للإدخال فى النظام وتنبيه باقى مكوناته لاتخاذ التصرف السليم والمناسب.

2. التعرف على الطلب: Order Identification أى تلقى الإشارات من وظيفة الإحساس والالتقاط وتحديد معالمها والتعرف عليها.

3. تفسير المتطلبات واتخاذ القرار: Requirements Definition and Decision Making التى ترتبط بتحديد الخطوات التى يجب تنفيذها واتخاذ القرارات طبقا للمعالم المحددة فى التعرف على الطلب.

4. الاستجابة والتنفيذ: Response and Identification فيما يتعلق بتنفيذ الخطوات بدقة متناهية لتقييم كفاءة النظام.

ويمكن تحقيق هذه الخصائص الوظيفية لنظام المعلومات من خلال معماريته أو مكوناته العضوية التالية:

1. محولات الدخول: Inputs التى تحول البيانات والمعلومات المخلة للنظام إلى شكل يمكن قراءته والتعرف عليه.

2. تشغيل ومعالجة البيانات: Data Processing تحويل البيانات ومعالجتها إلى الشكل المطلوب تحقيقه.

3. الذاكرة: Memory المستودع الذى تخزن فيه البيانات والبرامج، حتى يمكن طلبها فيما بعد.

4. البرمجيات: Software التى تتضمن برمجيات التشغيل والتطبيقات، وتشتمل على التعليمات والإجراءات المطلوب تنفيذها.

5. محولات الإخراج: Outputs التى تقوم بتجهيز المخرجات فى الشكل الذى يلبى متطلبات المستخدمين.

2/3 مفاهيم تكنولوجيا المعلومات:

(1) ما هى تكنولوجيا المعلومات؟

تعنى تكنولوجيا المعلومات، بصفة عامة، كل التكنولوجيات المرتبطة بجمع المعلومات ومعالجتها وتخزينها وبثها أو توزيعها. وبمرور الوقت وتقدم التكنولوجيا، أعطى مصطلح تكنولوجيا المعلومات توجها وسياقا مختلفا. وقد اكتسب مصطلح تكنولوجيا المعلومات المعاصر استخداما واسعا ومنتشرا بدءا من أواخر السبعينيات من القرن الماضى. وفى الوقت الحالى أصبح يستخدم بصفة عامة لاحتضان وتلاحم كلا من تكنولوجيا الحاسبات الآلية وتكنولوجيا الاتصالات وكل البرمجيات المرتبطة بهما.

والحاسب الآلى الرقمى الإلكترونى الوظيفى أطلق عليه فى البداية "إنياك ENIAC" وقد أنتج فى الولايات المتحدة عام 1946. وكانت الحاسبات الكبيرة "Mainframe Computers" ذات الصبابات الإلكترونية تملأ حجرات واسعة

وتزن أطنانا كثيرة وينتج عنها كميات حرارة كبيرة. بعدئذ، فى الفترة من الستينيات وحتى السبعينيات من القرن الماضى صارت تمثل الحاسبات الكبيرة والمتوسطة "Minicomputers" التنظيمية. وقد نبع من هذا تطور تكنولوجيا الحاسبات السريع ظهور "الميكرو كمبيوتر" فى ثمانينيات القرن العشرين الماضى التى اتسمت بتقليل الحجم فيما يتعلق من إحلال الحاسبات الكبيرة والمتوسطة بالبدائل المبنية على الميكرو. وحاليا، أصبحت الحاسبات ذات الطاقة المتساوية أو الأكبر توضع على قمة المكتب Desktop أو على الأرجل Laptop بصفة ملائمة لمستخدميها. وأدى هذا التطور ، أيضا، إلى حصول المستخدمين على حلول ذات تكلفة منخفضة مبنية على الحاسبات الشخصية PCs وشبكات الكمبيوتر المحلية LANs وخادمات الشبكة Network Servers والنظم المبنية على معالجات الميكرو المتعددة Multi Micro Processors. وتحدد حقبة الثمانينيات من القرن الماضى بنهاية عصر نظم الكمبيوتر الأولى وبداية الحقبة الثانية من نظم الكمبيوتر المبنية على المبكرو. وبالمقارنة مع التكنولوجيات الأخرى فى القرن العشرين، شهدت تكنولوجيا الكمبيوتر التطور الأسرع فى الخمسين عاما الماضية، وقد أدى ذلك إلى تغيير جذرى فى الحياة البشرية، كما ساهم بطريقة عظيمة فى التطوير الاقتصادى والاجتماعى الدولى للدول والمؤسسات والأفراد. ومع ذلك، ما زال كثير من الناس يعتقدون أن ثورة الكمبيوتر الحقيقية ما هى إلا مجرد فى البداية.

وحتى الخمسة عشر سنة الماضية، كانت تكنولوجيات الكمبيوتر والاتصالات ما زال ينظر إليها كتكنولوجيات مستقلة ومنفصلة بعضها عن بعض. على أى حال، صارت التكنولوجيا القوية تغير فى الإلكترونيات الدقيقة Microelectronics والبرمجيات والألياف الضوئية وتزيد من تكامل الاتصالات عن بُعد مع تكنولوجيا الكمبيوتر مما جعل هذا الاستقلال أو التمييز أقل فى معناه ومضمونه بصفة متزايدة. وأصبحت تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة الأساس المشترك لكل من التطوير السريع والتحام أو تزاوج تكنولوجيات الكمبيوتر والاتصالات. وقد أدى هذا

التحول من التكنولوجيات التناظرية إلى الرقمية فى الاتصالات. إلَّا أن نظم التحويل أو السنترالات والإرسال أصبحت تشبه الحاسبات بطريقة متزايدة وتتضمن كميات كبيرة من البرمجيات. كما أن تسهيلات الاتصالات الكثيرة أصبحت حاليا أكثر أو أقل تشبه الحاسبات الآلية مع استخدامات خاصة بها. ومن جهة أخرى، بتطور تكنولوجيا الشبكات توسعت وامتدت الاتصالات بين الحاسبات بطريقة هائلة منذ بداية الستينيات من القرن الماضى، وخاصة عند بدء تطوير نظم الكمبيوتر على الخط أولا. وعلى ذلك، فإن هذه التطورات قد قللت من التمييز التقليدى بين تكنولوجيات الاتصالات والكمبيوتر، وساهمت فى بزوغ مفهوم مصطلح "تكنولوجيا المعلومات" المعاصر.

أى أن تقدم أجهزة الميكرو كمبيوتر السريع والطلبات على الاتصالات بين الحاسبات الآلية الشخصية الباعث فى تطوير شبكات الكمبيوتر ونظم اتصالات الكمبيوتر. وطورت تكنولوجيا شبكات الكمبيوتر المحلية LANs فى النصف الثانى من ثمانينيات القرن الماضى. كما عمل الإنترنت البينى Internet Working لشبكات الكمبيوتر المحلية ساهم فى الإسراع لتطويرتكنولوجيا شبكات الكمبيوتر العريضة WANs فى الثمانينيات وبداية التسعينيات من القرن العشرين، وصارت موضوعات مثل الإنترنت الدولى والطريق السريع للمعلومات Super Information Highway توضع على أجندة اجتماعات ومؤتمرات القادة والخبراء فى كل المحافل المحلية والإقليمية والدولية، وقد ساهم كل ذلك فى تطوير نظم اتصالات الكمبيوتر الدولية. مما سبق، يتضح بصورة جلية أن حاسبات الشبكات ونظم اتصالات الكمبيوتر صارت التوجه الرئيسى لكل تكنولوجيات الكمبيوتر والاتصالات على حد سواء.

(2) تطور استخدامات تكنولوجيا المعلومات:

استخدام تكنولوجيا المعلومات فى كل القطاعات الحكومية والعامة والخاصة قد طور من خلال محورين أساسيين، هما: آلية المكتب Office Automation ونظم

المعلومات Information Systems. وقد ساهم المحور الأول "آلية المكتب" فى زيادة إنتاجية إدارة الأعمال المكتبية، بينما يهدف المحور الثانى "نظم المعلومات" على تنظيم وتوظيف المعلومات لدعم الإدارة بالإضافة للتطوير واتخاذ القرار لتحسين الكفاءة والفعالية والإنتاجية للمنظمة ككل.

وفى الأساس، تشتمل آلية المكتب على ثلاثة مكونات رئيسية، هى: معالجة الكلمات/ النص Word /Text Processor ومعالجة البيانات والحاسبات والاتصالات. وتتضمن تكنولوجيا معالجة الكلمات/ النص على معالجات الكلمات، المحررات الإلكترونية Electronic Editors، آلات النسخ مثل زيروكس، ماسحات Scanners، طابعات، النشر المكتبى Desktop Publishing، وأدوات التقاط البيانات Capture Devices (فيما يتصل بالتالي,OMR, OCR Digitizer)، جداول المشروع Project Panels ، ومساندة التخزين الكبيرة (فيما يتعلق بالتالى CD-ROM, WORM, CD-R/W) التى تصمم للإسراع فى إدخال البيانات وتخزينها. وتستخدم برمجيات قواعد البيانات والجداول الإلكترونية لمعالجة البيانات وقضايا الحسابات فى بيئة الأعمال المكتبية. وتعتبر تليفونات الوظيفة المتعددة، وآلات الفاكس، والبريد الإلكترونى، والمؤتمرات الإلكترونية... الخ. من الأدوات المقدمة بواسطة تكنولوجيا المعلومات لتحسين الاتصالات بين المكاتب. بالإضافة إلى هذه الأوجه الثلاثة، توجد بعض تطبيقات برمجيات الكمبيوتر الأخرى مثل برمجيات العرض والرسومات وعديد من الأعمال المتنوعة التى تستخدم لرفع فعالية وإنتاجية الأعمال المكتبية.

وفى حالة محور نظام المعلومات، فإنه يعتبر آلية تستخدم للتزود أو لاكتساب المعرفة فى المنظمة وحفظها وتخزينها واسترجاعها بصفة عامة. ويشتمل نظام المعلومات على تسهيلات أجهزة وبرمجيات واتصالات التى تمثل الأجزاء المحسوسة لنظام المعلومات. أما الأجزاء الأخرى غير المحسوسة لنظام المعلومات التى تعتبر جوهرية جدا وفى العادة ما تهمل من قبل الكثيرين. وتتمثل هذه الأجزاء غير

المحسوسة فى القضايا التنظيمية لنظام المعلومات التى تتعلق بكل من: تحليل متطلبات المستخدمين، التقاط البيانات والتحقق منها، صيانة البيانات وتحديثها، بث أو توزيع المعلومات وتوظيفها للاستخدام... الخ. التى تحتاج كليا إلى أن تخطط وتنظم بعناية فائقة. أى أن نظام المعلومات مهما كان متقدما من حيث الأجهزة والبرمجيات لا يمكنه النجاح إن لم تكن القضايا الإدارية والتنظيمية تمثل الاهتمام الرئيسى له.

وقد أصبح تكامل تكنولوجيا الميكرو كمبيوتر وتسهيلات المكتب الإلكترونية الأخرى أحد الاتجاهات الرئيسية لآلية المكتب. والمثال الرئيسى فى هذا التوجه، يرتبط بموجة برمجيات المكتب الذكية Smart Officeware التى صارت متوافرة فى الأسواق العالمية حاليا. وتسمح البرمجيات للحاسبات الشخصية القائمة بذاتها Standalone فى إرسال واستلام الرسائل، المتضمنة فى ملفات أو الفاكسيميلات المعيارية الرقمية أو المحررة التى تستخدم تطبيق يدعم البريد، وموديم الفاكس Fax Modem. ويمثل توحيد وتكامل الحاسبات الآلية والتليفونات معا فى وحدة منطقية مثالا آخر فى هذا الصدد. كما أن البرمجيات وواجهة التفاعل المألوفة للمستخدم تسهل المكالمات والتحويلات والمؤتمرات. وفى نفس الوقت، أصبح فى الإمكان تكامل طلبات المكالمات الإلكترونية للفرد والمجموعات المتعددة مع قواعد بيانات المعلومات أو أدلة المنظمة أو المؤسسة المعينة لمساندة تطبيقات العملاء. وصار هذا التوجه والانتقال الخاص بتوحيد وتكامل يمثل اتجاها آخر لأجهزة الميكرو كمبيوتر المستخدمة فى آلية المكتب. وصار الزمن الذى يمكن فيه المستخدم النهائى استرجاع البريد الصوتى، البريد الإلكترونى ورسائل الفاكس باستخدام التليفون أو الحاسب الآلى قريبا جدا.

ومن الواضح أن آلية المكتب ونظم المعلومات سوف تتكامل معا بصفة نهائية فى نظم معلومات شاملة، وسوف تعمل معا للوصول إلى فعالية وجودة وإنتاجية عالية فى الأداء.

وفى الأصل، صممت الحاسبات الآلية بغرض القيام بالحساب العلمى. على أى حال، فإن الحاسبات الآلية صارت فى الوقت الحاضر شائعة ومنتشرة على نطاق واسع فى المدارس والمكاتب والمنازل وتستخدم لتخزين واسترجاع كميات ضخمة من المعلومات لتنوع لا نهائى من الأغراض. وقد شهد استخدام الحاسبات الآلية وتسهيلات الاتصالات تغييرات جوهرية خلال الخمسين عاما الماضية.

وفى المراحل الأولى لتطبيقات الحاسب الآلى، كانت قوة الحاسب مرتكزة إلى حد كبير فى معالجة البيانات كما فى حالة نظام الأجور المطور عام 1954. بعدئذ، أصبح تطوير التطبيقات موجها نحو مساندة الإدارة واتخاذ القرارات فى المنظمات، أى ما يطلق عليه حاليا نظم المعلومات الإدارية (MIS) ونظم دعم القرار(DSS) . وقبل الثمانينيات من القرن الماضى اجتهد الكثيرون فى ميكنة عمليات أعمالهم، أى استخدام الحاسبات الآلية فى مساعدة ودعم أنشطة الأعمال كلما كان ذلك ممكنا.

ومع تطور تكنولوجيا المعلومات السريع، وعلى وجه خاص فى المعالجة الموزعة وشبكات الكمبيوتر؛ فإن مفهوم تكنولوجيا المعلومات قد تغير بطريقة دراماتيكية فى كافة القطاعات. وغالبا تساعد تكنولوجيا المعلومات طرقا جديدة فى أداء الوظيفة بالكامل. وفى بعض الأحيان، صارت تكنولوجيا المعلومات عاملا ضروريا فى تحويل عملية الأعمال بالكامل. وعلى ذلك، فإن محور استخدام تكنولوجيا المعلومات تحول من التزود بأجهزة ونظم الكمبيوتر وتنفيذها من أجل تعظيم تشغيلها بواسطة وسائل تكييف الإجراءات والتنظيم والاستفادة من قوة العمل المتاحة. وطبقا لذلك، فإن التحول فى التركيز أخذ مكانا بارزا من مكاسب الفعالية والإنتاجية بواسطة المهام الروتينية الآلية إلى تحقيق الكفاءة المعبر عنها فى ألفاظ تطبيق الحلول الجديدة للمهام التقليدية وتقديم حلول للمهام الجديدة. وقد أعيد توجيه تطوير تطبيقات الكمبيوتر إلى إعادة تصميم عمليات الأعمال أو إعادة هندسة المنظمات حتى تكتسب كل المزايا المتاحة من استخدام تكنولوجيا المعلومات وتستفيد منها بالكامل. وكثير من منشآت الأعمال والمؤسسات المختلفة فى مصر

أصبحت تعيد هيكلة تنظيماتها بسرعة لجعلها مرتبطة بتكنولوجيا المعلومات لطريقة تتسم بالألفة مع المستخدمين، كما تنفذ إجراءات ملائمة أكثر توافقا مع بيئة تكنولوجيا المعلومات. فى إطار هذه العملية تستبعد كثير من الجهات طبقات الإدارة التقليدية، وتدمج مجموعات الوظائف معا، وتنشئ فرق عمل، وتدرب القوى العاملة على مهارات متعددة المستوى، وتختصر وتبسط عمليات الأعمال العديدة، وتسلسل تدفق بيانات الإدارة. وقد كانت نتيجة القيام بكل ذلك مشجعة ومبهرة جدا.

4 - دور الدولة فى استخدام نظم وتكنولوجيا المعلومات:

1/4 المستخدم الأعظم لتكنولوجيا المعلومات:

تتواجد الحكومات لخدمة مواطنيها، ومهمتها الأولى تتمثل فى حفظ السجلات وما تحتويه من بيانات. وتقوم عملية الإدارة العامة على المعالجة الافتراضية للبيانات والمعلومات إلى حد كبير. وعلى ذلك، تقوم الأجهزة والسلطات الحكومية على كافة مستوياتها المركزية والمحلية بجمع ومعالجة البيانات والمعلومات الكثيرة والمتعاظمة باستمرار عن الأفراد والعائلات والمنظمات والشركات. وعلى أساس هذه البيانات والمعلومات تنشأ وتنتج معلومات جديدة للجمهور كالسياسات والاستراتيجيات والخطط والتشريعات وغير ذلك من الخدمات العديدة الموجهة للجمهور المتعامل معه. وبالضرورة تستخدم تكنولوجيا ونظم المعلومات لمساندة معالجة معلومات الأجهزة والمصالح والمنظمات الحكومية والعامة والخاصة والمدنية ويتضمن ذلك جمع البيانات وتخزينها ومعالجتها وتوزيعها أو بثها واستخدامها.

وبصفة عامة، تعتبر الحكومة بوزاراتها (كوزاتى التربية والتعليم ووزارة التعليم العالى) وأجهزتها ومصالحها وإداراتها المركزية واللامركزية من أكبر مستخدمى تكنولوجيا ونظم المعلومات. وفى مصر وغيرها من الدول العربية ودول العالم الثالث، تعتبر الحكومة والقطاع العام المستهلك الرئيسى لمنتجات وخدمات نظم

المعلومات. وتتمثل خدمات تكنولوجيا ونظم المعلومات المعروفة والشائعة الاستخدام فى الضرائب والجمارك والإدارة المالية والإحصاءات والتأمينات الاجتماعية وإدارة الأملاك والعقارات والزراعة والنقل وجمع بيانات تعداد السكان والانتخابات وتخطيط التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية... الخ. ومن الاستخدامات الأخرى نظم معلومات الشرطة المرتبطة بالأمن الوطنى ونظم معلومات الدفاع القومى والبحوث العلمية... الخ.

وقد وجدت كثير من الحكومات أن استخدام القوة فى نظم الكمبيوتر والاتصالات يمكن أن تقدم خدمة أحسن وأجود. على سبيل المثال، نظام معلومات الإيرادات المتكامل سوف يحسن بيانات الضرائب للعاملين الذين يجمعون بياناتها من الميدان، كما أن موظفى الإيرادات سوف يستلمون الحالات بسرعة أكبر مما يساعدهم فى إصدار الإحصاءات الصحيحة والفورية لدقة إعداد تقارير الموازنة العامة. وعلى ذلك، فإن نظام المعلومات الضرائبية الذى يستخدم معمارية الحاسبات الآلية الموزعة سوف يسهم فى تحديث جمع الضرائب مما يساعد وزارة المالية فى أداء وظيفة التخطيط والرقابة المالية بفعالية ودقة عالية.

ويمكن القول أن مدخل الحوكمة والإدارة العامة لا يمكنهما أن يتسما بالفعالية والإنتاجية بدون دعم ومساندة تكنولوجيا ونظم المعلومات المعاصرة، وبذلك صار استخدام هذه النظم والتكنولوجيات متطلبا أساسيا للتنمية والإصلاح الإدارى لا غنى عنه لأى دولة.

2/4 المستحوذ / المالك الأكبر للمعلومات العامة:

إلى حد ما، تعتبر الحكومة بوزاراتها وأجهزتها ومصالحها الحائز الأكبر على المعلومات العامة، وتقوم بتوزيع كميات هائلة من هذه المعلومات العامة التى تستخدم من قبل كل وحدات المجتمع. وفى كثير من الدول النامية ومن ضمنها مصر، تعتبر الحكومة فيها غالبا المنتج الرئيسى للمعلومات الاقتصادية والاجتماعية

والثقافية، وقد عملت على جعل المعلومات متاحة وممكن الوصول إليها من قبل الجمهور كجزء مهم من الخدمة العامة المقدمة للمواطن. وقد صار مديرو موارد المعلومات فى المصالح والإدارات الحكومية المختلفة المشتركين الأساسيين فى الخدمة المدنية العامة. وقد أشارت خبرة الدول الصناعية المتقدمة أن السياسات العامة التى تساند الوصول الفعال والكفء للبيانات العامة المحرك الرئيسى لتحقيق التنافسية.

إن تحريك عناصر البيانات بكفاءة يعتبر أحد التحديات الجوهرية فى المعالجة الكمبيوترية المعاصرة، كما أنه يمثل أيضا العامل الأصلى فى جعل استخدام قدرات المعلومات والاتصالات ذا قيمة مضافة فى الحكومة وكافة قطاعات المجتمع. وقبل وبعد تداول البيانات والنصوص والأشكال والأصوات يجب أن تتحرك مرات كثيرة؛ حيث يجب التقاط البيانات وهذه الوسائط وجمعها وتخزينها فى ذاكرات الحاسبات الآلية والاسترجاع، منها ما يحتاج إليه المستخدمون للعرض على الشاشات أو الطبع والإرسال إلى المواقع البعيدة.

وفى المستوى الأساسى، قد تتغير تكنولوجيا ونظم المعلومات أو حتى تحذف منها تمييزا كثيرا بين التقارير والمطبوعات وقواعد البيانات والسجلات وما شابه ذلك. وفى الوقت الحالى، تسمح نظم وتكنولوجيا المعلومات بتوزيع أو بث المعلومات على أسس لامركزية مما يؤدى إلى فعالية التكلفة عند مستويات الطلب عليها الدنيا. وكثير من أنواع المعلومات كالفنية والإحصائية والعلمية والمرجعية قد تكون الأحسن فى التخزين والتوزيع أو البث بواسطة الوسائل الإلكترونية العديدة. على سبيل المثال، تتوافر فى الدول الصناعية تقارير التعداد الإحصائية الوطنية، التى قد تحمل على الأقراص الضوئية، كما أن توزيعها الإلكترونى والشبكى لها وغيرها من الوثائق الحكومية مما يتيح الوصول العام المتزايد لها يتطور بصورة كبيرة فى نطاق نظم المعلومات التى تسمح للمستخدمين البحث وتحديد مواقع البيانات ورؤيتها وتنزيل التقارير والدراسات وبرمجيات الكمبيوتر وملفات

البيانات وقواعد البيانات والأقراص المدمجة الضوئية الحكومية التى تشتمل على معلومات محدثة بانتظام. ولا يوجد شك فى أن استخدام نظم وتكنولوجيا المعلومات الفعال والكفء يمكن أن يجعل المصالح والإدارات الحكومية تعمل أحسن بينما تقل التكلفة إلى حد كبير.

وعلى ذلك، توجد ثلاثة أسباب على الأقل ترتبط بالإجابة على التساؤل التالى: لماذا يكون استخدام نظم وتكنولوجيا المعلومات فى الحكومة والقطاع العام وكافة قطاعات المجتمع الأخرى جوهريا لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية فى مصر وغيرها من الدول العربية؟، إن إجابة ذلك التساؤل تكمن فى الأسباب الثلاث التالية:

أولا: مع الأخذ بالأهمية الاقتصادية للحكومة والقطاع العام فى مصر على سبيل المثال، فإن زيادة الإنتاجية سوف تعكس مكاسب جوهرية للاقتصاد الوطنى ككل، كما يعمل بالجهاز الحكومى والقطاع العام بالدولة نسبة كبيرة من الموظفين والعاملين مما يتضمن ذلك أجورا ونفقات استهلاك نهائى عالية جدا، ويشتمل ذلك على رأسمال ثابت له قيمة محلية عالية.

ثانيا: فى العادة يعتبر الجهاز الحكومى والقطاع العام الأكبر والأكثر انتشارا فى تجميع البيانات والمعلومات العامة التى تتعلق بالأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية والموارد الطبيعية والجغرافية.

ثالثا: فى الاقتصاد العالمى المعتمد فى الغالب على المعلومات بصفة متزايدة، يمكن أن تسهل نظم المعلومات الحكومية تعيين وتوظيف القوى العاملة بطريقة جيدة وعادلة من خلال الوصول إلى المعرفة المتاحة وقواعد البيانات العالمية وإنشاء خيارات جديدة لتعبئة موارد المعرفة والمعلومات واستخدامها بفعالية.

وفى إطار حفز وحث استخدام منتجات وخدمات نظم وتكنولوجيا المعلومات تعتبر الحكومة أكثر من مستخدم بسيط لها؛ حيث إنه على الحكومة القيام بالتالى:

* إعداد السياسات والاستراتيجيات واكتشاف موارد المعلومات المرتبطة بها.
* تطوير وتنمية بنية المعلومات الأساسية.
* مساندة تطوير واستخدام نظم المعلومات لأغراض تحقيق نمو فعال وكفء موجه للمواطنين.

وعلى ذلك فإن الفشل أو القصور فى المبادرة بالقيام بالأفعال والتصرفات الفعالة والمتسمة بالكفاءة والجودة العالية والتوقيت الفورى سوف يكون له آثار عكسية على قدرة الحكومة فى حث جهود التنمية التعليمية والاجتماعية والاقتصادية بفعالية.

وفى هذا الصدد، يجب على أى حكومة تخطيط وإدارة بنية المعلومات الأساسية وتنمية نظم المعلومات ومواردها من المعلومات؛ حيث إن ذلك يعتبر محددا ضروريا لأى مصلحة أو منظمة لا على المستوى القومى فحسب، ولكن أيضا على كافة المستويات الإقليمية والمحلية بالدولة. إن تخطيط وإدارة موارد المعلومات المتعاظمة والمتكاثرة فى المستويات الإستراتيجية والتكتيكية التشغيلية فى الدولة وفى بعض الدول ومن بينه مصر، فإن تخطيط وإدارة موارد المعلومات إما أن يكون فى المرحلة الاستهلالية أو فى حالة مشوشة غير منظمة لنقص الخبرة فى تخطيط وإدارة نظم وموارد المعلومات مما قد يكون له تأثير خطير وسلبى على عملية التنمية التعليمية والاجتماعية والاقتصادية ككل.

ومن الملاحظ أنه فى معظم دول العالم بدون استثناء يزداد الاهتمام والدور القيادى للحكومات فى دعم وتعزيز وتعظيم صناعات تكنولوجيا المعلومات وخدمات المعلومات وتطوير نظم المعلومات. أى تكون الحكومات لها الدور القيادى والريادى لدعم ومساندة جهود بناء مجتمعات المعلومات بها على أسس سليمة؛ حيث أن التقاعس والفشل فى أداء هذا الدور القيادى يمكن أن يكون له تأثيرات سلبية على جهود التنمية المستدامة ورفع مستوى المواطنين.

مما سبق يتضح أن الحكومة تمثل الداعم والحاث والحافز الأصلى للاضطلاع بالبحوث الأساسية والتطبيقية المرتبطة بنظم المعلومات وتكنولوجياتها. وفى كثير من الأحيان كما هو الحال فى معظم الدول النامية، لا تتوافر لها إمكانيات القيام بالبحوث الأساسية، كما أن غياب جهود القيام بالبحوث التطبيقية قد يعرقل ويحد من قدرتها فى الاستفادة من التغير السريع والمتلاحق فى نظم وتكنولوجيات المعلومات ويؤخر من دورها التنافسى والتنموى بصفة عامة.

وفى هذا السياق، يمكن أن تقدم الدولة المعنية بتطوير التالى:

* استراتيجيات وسياسات ترتبط بتطوير وتنفيذ وإدارة بنية المعلومات الأساسية ونظم المعلومات وموارد المعلومات.
* إنشاء منهجيات لتطوير وتقنين ووضع معايير حاكمة لنظم المعلومات والتنسيق بينها.
* تخطيط برامج تنمية الموارد البشرية المحتاج إليها لنظم المعلومات وبنيتها الأساسية.
* إنشاء قواعد وطرق إمداد لمنتجات وخدمات نظم المعلومات.
* وضع الحلول للقضايا القانونية والتشريعية المرتبطة بالمعلومات وتكنولوجياتها.
* تعميم الاهتمام بثقافة نظم وتكنولوجيا المعلومات فى لدى المدارس والجمهور كاستراتيجية طويلة الأجل.

5 - مستويات وأنواع نظم المعلومات:

يمكن ملاحظة أن أى وزارة أو مصلحة أو إدارة حكومية أو أى منظمة وهيئة من القطاع العام أو شركة قطاع خاص ينظر لكل منها ككيان يتوافر له ثلاثة مستويات استراتيجية وتكتيكية وتشغيلية، كما توجد له عدة أنواع من نظم المعلومات تتكامل لخدمة هذا الكيان.

1/5 مستويات نظم المعلومات:

(1) المستوى الاستراتيجي: يمثل المستوى الأعلى فى أى منظمة حكومية، عامة، خاصة أو مدنية. ويكون هذا المستوى مسئولا عن سياسة وتوجيه المنظمة المعنية ككل، كما أنه موجه فى الأصل نحو الوظائف الرئيسية بدلا من التوجه نحو العمليات والمهام. ويرتكز هذا المستوى على المعلومات الملخصة وفى العادة يتضمن تفاصيل قليلة. وفى حالات كثيرة، تركز معلومات هذا المستوى على عوامل النجاح الحرجة أى تلك التى تعرض معالم الوضع الحالى واتجاهات المستقبل البعيد. وفى هذا المستوى الإستراتيجى تمزج المعلومات التى نبعت داخليا فى المنظمة مع المعلومات الخارجية فى البيئة المحيطة بها.

(2) المستوى الإدارى / التكتيكى: ينظم هذا المستوى تصرفات وأفعال المنظمة، كما يؤدى أنشطة إشرافية ورقابية تهدف إلى تأكيد معالجة التصرف بطريقة صحية وبدقة وجودة عالية، ويراجع معدلات المعالجة وجودتها. ويعتبر النظام الإدارى للمنظمة فى هذا المستوى مسئولا مباشرة عن تنفيذ السياسات والتوجيهات التكتيكية المستلمة من المستوى الاستراتيجى الأعلى، كما أنه موجه نحو العمليات والأنشطة المتفرعة من الوظائف الأساسية. وتعتبر المعلومات الإدارية فى هذا المستوى أكثر محدودية وتتسم بالسلاسة عن تلك المتاحة فى المستوى التشغيلى الأدنى. وتعتمد القوى العاملة المتعاملة مع هذا المستوى على المعلومات النابعة من معالجة البيانات لا على البيانات ذاتها. والمعلومات الإدارية المنبثقة فى هذا المستوى ترتكز كليا تقريبا على المصادر الداخلية فى المنظمة وتعكس وضع الإدارة التشغيلى المنجز بواسطة المنظمة. ويقدم هذا المستوى تقارير إنجاز أو استثناء بيانات العمليات المؤداة يوميا إما فى مستوى ملخص أو مفصل حسب الحاجة منها. وفى معظم الحالات، تستخلص البيانات فى التقارير التشغيلية. ولا يحتاج إلى البيانات الإدارية بطريقة عاجلة وفورية كالبيانات المتطلبة من المستوى التشغيلى الأدنى.

(3) المستوى التشغيلى: يوجه هذا المستوى نحو البيانات والمعالجة، وتكون مدخلاته محددة وتنبع من أحداث البيانات الجارية. ويمثل المستوى التشغيلى مستلم البيانات السائد فى المنظمة كالوحدات أو الأقسام التشغيلية التى تراقب إداريا بطريقة ثابتة المحور أو المركز، كما يكون أفقها محدودا لأنشطة معينة. ويوجه هذا المستوى فى الأصل نحو المعالجة والمهمة المعينة بدلا من الوظيفة.

وفى العادة تكون المجالات التشغيلية الإجراء الأول الروتينى المميكن بطريقة نظامية أو يستخدم الحاسب فى معالجته. وإن أنشطة هذا المستوى تلائم الإجراءات أو الأفعال المستخدمة وتختص بدرجة عالية من التقنين وتتبع معايير صارمة فى الأداء.

2/5 **أنواع نظم المعلومات:**

(1) نظم المعلومات التشغيلية: Operational Information Systems يمكن تسمية هذا النوع من النظم بنظم تطبيقات الكمبيوتر أو نظم معالجة التصرفات Transaction Processing Systems (TPSs) أو نظم معالجة البيانات الإلكترونية EDPSs، وتساند هذه النظم الأفراد المتعاملين مع المنظمة أو العاملين فيها فى المستوى التشغيلى. وتتصف هذه النظم بأنها مبنية على التصرف أو الفعل المعالج بطريقة دورية ويوجه فى العادة نحو الحزم ويشغل فى إطار التوقيت الجارى بالفعل. وبذلك تجمع التصرفات والأفعال على أساس دورى. وتعرض الملفات المنشأة من معالجة هذه التصرفات فى وقت التراكم والتجميع، كما تصمم لملاءمة المعالجة بدلا من إنتاج المعلومات. وتبنى نظم المعلومات التشغيلية على أساس مهمة بعد أخرى، أو على أساس تجميع عمليات وظيفية تقود وتؤدى لعمليات وظيفية أخرى، وأن كل عملية وظيفية تساند النظام يطلق عليها تقليديًا تطبيقًا. ومن النظم التشغيلية النموذجية نظم معالجة البيانات الإحصائية والأجور والحسابات والمخازن والأفراد... الخ.

(2) نظم المعلومات الإدارية: Management Information Systems (MIS)
تطور نظم هذا النوع على أساس محدد وفقا للعميل وتستخدم لتسهيل ورقابة الأعمال الجارية فى المنظمة والرقابة الإدارية عليها. وتفصل أو تكيف هذه النظم لحاجات المستخدم العميل وتكون فى العادة تحت تحكمه ورقابته. ونظم المعلومات الإدارية مبنية بطريقة متوسعة وأكثر أفقيا فى طبيعتها. وفى العادة يبزغ أو ينبثق من نظام المعلومات الإدارى الملفات التشغيلية للمنظمة التى تتواجد فى تطبيقاته. وتتجه هذه النظم فى إصدار تقارير عن إنجازات أو استثناءات الوضع الحالى لأى عمل بدلا من المعالجة. وترتب البيانات المتواجدة فى هذا النظام من أجل المساهمة فى وظائف التنسيق والرقابة والتخطيط من وجهة نظر الأعمال. ومن أمثلة نظم المعلومات الإدارية فى المنظمة الحكومية، العامة أو الخاصة نظام معلومات الإدارة المالية، نظام معلومات الموارد البشرية، نظام معلومات إدارة المشروعات أو البرامج... الخ.

3. نظم دعم اتخاذ القرار: Decision-Making Support Systems تركز هذه النظم على تقديم مساندة ودعم لمتخذى القرارات لترشيد عملية اتخاذ القرار وزيادة فعاليتها وكفاءتها. وفى العادة، يطلق على هذه النظم "نظم دعم اتخاذ القرار DSS" التى تستخدم فى الأوضاع الاستراتيجية وأحيانا فى الأوضاع التكتيكية. وتشتمل المكونات الرئيسية لنظام دعم القرار على: نظام إدارة قاعدة بيانات DBMS، نظام إدارة قاعدة النماذج MBMS ، ونظام إنتاج وإدارة الحوار DGMS. وعادة تبنى نظم دعم القرار على نظم المعلومات التشغيلية ونظم المعلومات الإدارية التى توجد فى المنظمة. وتعتبر نظم دعم القرار نظما إستعادية، أى أنها تختص بالماضى، كما أنها إسقاطية بطبيعتها، أى تبرز اتجاهات المستقبل المستفيد بأحداث الماضى. وتتجه البيانات فى نظم دعم القرار إلى الدقة المنخفضة، ولكنها تتوجه إحصائيا أكثر، أى ينظر إليها فى نطاق الوضع الشامل بدلا من الأحداث الفردية. ومن أمثلة نظم دعم اتخاذ القرار لقطاع مثل التعليم نظام معلومات التخطيط التعليمى على كافة

المستويات القومية والإقليمية والمحلية، نظم المعلومات التنفيذية للإدارة العليا Executive Information Systems (EISs) أو نظم دعم الإدارة التنفيذية Executive Support Systems (ESSs)... الخ، التى توفر معلومات ومعارف جاهزة تساعد فى تحقيق الأهداف. وقد طور الذكاء الاصطناعى AI النظم المبنية على المعرفة Knowledge-Based Systems (KBSs) والنظم الخبيرة Expert Systems ESs) كأدوات مساعدة لدعم اتخاذ القرار حيث توفر معرفة الخبراء للآخرين من متخذى القرارات والأخصائيين.

4. نظم إدارة واسترجاع الوثائق: Document Management and Retrieval Systems (DMRS) تصمم هذه النظم كتطبيقات عمل لتداول البيانات عبر المنظمة وتساند وسائط البيانات والنصوص والأشكال والسمعيات والبصريات (الأوديو والفيديو) فى نمط الوقت وتقدم للمستخدمين مرونة أكبر مما تتيحه تطبيقات قواعد البيانات الحقيقية، وتهدف هذه النظم إلى تنظيم وعرض البيانات والوسائط الأخرى الحرجة. ويميز نظم إدارة واسترجاع الوثائق عن نظم إدارة قاعدة البيانات DBMS قدرتها فى إدارة المعلومات شبه الهيكلية وغير الهيكلية المتضمنة فى الوثائق المختلفة كما فى حالات تشغيل نص فى ملف معالجة النص / الكلمات أو خريطة معدة للوحدة Bit-mapped فى رسم فاكس أو ماسح. وتتسم هذه النظم بالقدرة على إدارة الكم المتعاظم من المعلومات المتداولة فى أى منظمة. وتعمل هذه النظم أيضا بطريقة أساسية مع حروف وأشكال النص التى ترتب وتنظم فى حقول وسجلات مفسرة بطريقة محددة ومقننة.

وفى الوقت الحالى توجد ثلاثة أنواع من منتجات ومن إدارة واسترجاع الوثائق تتوافر فى السوق التجارية، وهى: حزم تكشيف واسترجاع النص Text Indexing Packages and Retrieval وبرمجيات معالجة أشكال الوثيقة Document Image Processing Software ومنتجات إدارة الوثائق المركبة Compound Document Management Products. ولا يوجد حتى الآن منتج واحد يجمع هذه الوظائف

معا فى نظام إدارة واسترجاع وثائق واحد. ويرتبط محور وخلفية هذه النظم فى نظم تكشيف النصوص واسترجاعها التى طورت فى منتصف عقد الستينيات من القرن العشرين لمساندة عمليات المسح الببليوجرافى. وفى الثمانينيات من القرن الماضى، هجرت ونزحت تكنولوجيا تكشيف النصوص واسترجاعها إلى تكنولوجيا الميكرو كمبيوتر Microcomputers وشبكات الكمبيوتر المحلية LANs التى ساهمت فى سهولة وبساطة الاستخدام. وقد سمحت القدرات المتاحة من تكشيف النصوص واسترجاعه مثل تكشيف النص الكامل، استخدام الكلمات الرئيسية عند المسح، توافر سمات التساؤل وغير ذلك من القدرات الأخرى إلى تقنين وتوحيد برمجيات معالجات النص المتاحة تجاريا وغيرها من التطبيقات الأخرى التى تسمح للمستخدمين فى إنشاء وإدارة المعلومات النصية السائدة. وحاليا، توجد بعض المحددات الرئيسية للتطبيقات المرتبطة بنظم استرجاع النص التى منها القدرة فى قراءة وتكشيف واستيراد أشكال مختلفة من ملف الملف، وقدرات التكشيف والتساؤل المعقدة لنظم إدارة واسترجاع الوثائق. وهناك اعتراف متزايد أن موضوع إدارة الوثائق يتواجد فى أى منظمة ويؤثر فى أدائها إلى حد كبير، مما يجعل من تطوير وتطبيق نظم إدارة الوثائق عملية ضرورية يجب أن توليها المنظمة أولوية قصوى. ويعتقد كثير من الخبراء بتلاحم وتزاوج كل من نظم إدارة قواعد البيانات وإدارة واسترجاع الوثائق معا كنظم علاقة موجهة.

5. نظم المعلومات الجغرافية: Geographical Information Systems (GIS)

طورت هذه النظم فى منتصف الستينيات من القرن العشرين الماضى. وقد بدأت أصول نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد Remote Sensing فى نفس الوقت تقريبا. إلا أن نمو الاستشعار عن بُعد فى الستينيات والسبعينيات كان بمعدل أسرع جدا من نمو نظم المعلومات الجغرافية التى كانت غير معروفة افتراضيا حتى بداية الثمانينيات، وكان ينظر إليها كنظم إضافية للاستشعار عن بُعد من أجل تقديم المعلومات الجغرافية فقط. إلا أن كثيرا من المستخدمين اكتشفوا أن نظم المعلومات الجغرافية تمثل أدوات يمكن استخدامها بغرض تجميع البيانات

المكانية عن المواقع التى يمكن الحصول عليها من مصادر كثيرة وترتبط بموضوعات عديدة. وقوة نظم المعلومات الجغرافية تكمن فى التالى:

* القدرة فى النظر إلى الكيانات فى سياقها الجغرافى وفحص العلاقات بين هذه الكيانات.

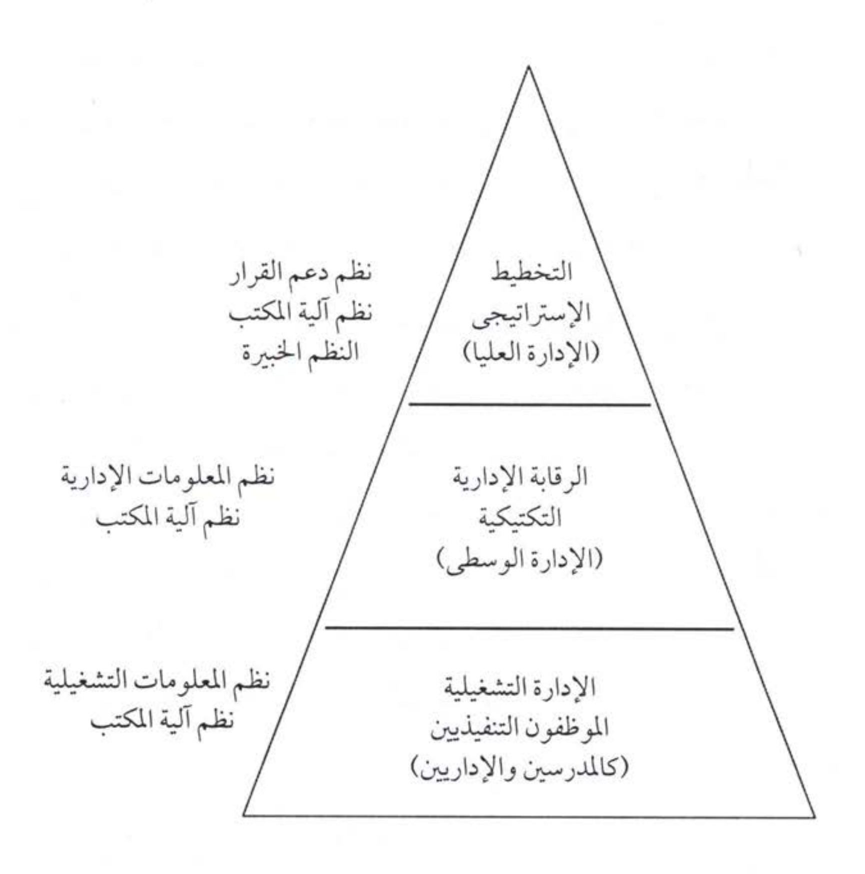
* القدرة على رؤية Visualizing الأحداث فى إطار مستوى مفصل بطريقة مكانية أعظم.

وعلى ذلك فإن قاعدة بيانات نظام المعلومات الجغرافية تعتبر أكثر من مجموعة أشياء وخصائص. وقد فهم منذ مدة طويلة أن التكنولوجيا المرئية Visualization كالخرائط والرسوم البيانية والرسومات التوضيحية... الخ، تساعد العقل البشرى فى استيعاب المعلومات وفهمها. وقد أمكن الاستفادة من التطورات المتلاحقة فى تكنولوجيا الميكرو كمبيوتر والبرمجيات فى تكاثر نظم المعلومات الجغرافية وجعل تطبيقاتها منتشرة على نطاق واسع ومقبولة بصفة متزايدة للمخططين ومتخذى القرارات، مما جعلها مطبقة فى كثير من تطبيقات ونظم الإدارة العامة، ومن أمثلة هذه التطبيقات: تقدير المؤثرات البيئية، إدارة الأراضى والعقارات، إدارة الموارد الطبيعية، التخطيط العمرانى والإقليمى، السجلات المدنية، التعداد السكانى، شبكات طرق النقل، المبانى المدرسية... الخ.

وعلى الرغم من أن نظم المعلومات الجغرافية تمثل أدوات قوية جدا للتخطيط ونظم دعم اتخاذ القرار تسهم تكنولوجيا الكمبيوتر فى مساندتها بفعالية، إلا أنها تستخدم تكنولوجيا مكثفة قد يصعب تطويرها وتطبيقها فى كثير من الحالات. لذلك يجب الإلمام الكامل بأن هذه النظم تمثل مدخل بيانات مركز ومكثف لعملية التخطيط. وإذا كانت بيانات التخطيط المتاحة للمنظمة المعينة مشوشة وعديمة الجودة؛ فإن نظام المعلومات الجغرافية المبنى على هذه البيانات لن يمثل استخداما

جيدا للحاسب الآلى بالمنظمة أو للموارد البشرية بها. وقبل البدء فى إنشاء وتطبيق نظام معلومات جغرافى يجب أن يطور الجهاز الحكومى المستفيد خطة شاملة لنظام المعلومات وتطبيق الحاسب الآلى ودعم البيانات لكسب الإدارة والمستخدم النهائى لهذا النظام.

وقد تتكامل أنواع نظم المعلومات المختلفة فى كل مستويات وأبعاد المنظمة كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (2/2) تكامل نظم المعلومات فى المنظمة التعليمية

يتضح من الشكل السابق مدى تكامل استخدام نظم المعلومات بين مستويات الإدارة الثلاثة. على سبيل المثال، مدير المنظمة كالمدرسة أو الإدارة التعليمية يجب عليه القيام بالتخطيط الإستراتيجى واتخاذ القرارات مستعينا بنظم دعم القرار والنظم الخبيرة، كما قد يحتاج إلى الاتصال بموظفيه وعرض الخطط عليهم وكتابة المراسلات لهم، وبذلك يستخدم نظم إدارة واسترجاع الوثائق وعلى الأخص نظم آلية المكتب، كما قد يخطط للتفاعل مع مجتمعه، وبذلك قد يحتاج نظم المعلومات الجغرافية.

أما ناظر المدرسة والمدرسون الأوائل بها يقومون بالإدارة الرقابية وتحديد الإنجازات ونواحى القصور ومقارنة ما يتم وما سبق أداؤه فإنهم يتعاملون مع نظم المعلومات الإدارية. وفى نفس الوقت يحتاجون إلى التعامل مع نظم آلية المكتب للاتصالات وكتابة المراسلات والمذكرات وإرسالها إلى المعنيين.

وفى حالة موظفى الإدارة الدنيا أو التشغيلية من مدرسين وأخصائيين وفنيين وإداريين الذين يقومون بالأعمال التنفيذية المتنوعة؛ فإنهم يتعاملون أساسا مع نظم المعلومات التشغيلية أو نظم التطبيقات الكمبيوترى (نظم معالجة التصرفات، نظم معالجة البيانات الإلكترونية)، إلى جانب استخدام النظم التى تساعدهم فى أداء وظائفهم التعليمية أو الفنية مثل النظم الخبيرة (نظم التعليم الذكية أو النظم المبنية على المعرفة) ونظم المعلومات الجغرافية إلى جانب النظم التى تسهم فى الاتصالات والتسجيل والمراسلات كما فى حالة نظم آلية المكتب.

والجدول التالى يوضح مدى تنوع أو توافق مدخلات وعمليات ومخرجات ومستخدمى كل نوع من نظم المعلومات:

جدول رقم (1/2) أمثلة نظم المعلومات من حيث:

المستخدمين، المدخلات، العمليات والمخرجات

نوع النظام	المستخدمون	المدخلات	العمليات	المخرجات
نظم المعلومات التشغيلية	الأفـــــــراد التنفيذيـــــين والمشرفون.	- التصرفات - الأحداث	- الفرز - التسجيل - الوصـــــل والربط - التحديث	- الاستجابة المفصلة - القوائم والكشوف - الملخـــــــصات والإحصائيات
نظم المعلومات الإدارية	الإدارة الرقابية الوسطى	- بيانات التصرف - الملخص - نماذج بسيطة - حجم كبير من البيانات	-إعـــــداد التقاريـــــــر الروتينية - تحلـــــيل مستوى عام - إعـداد نماذج بسيطة	- تقارير المنجزات -تقارير الاستثناءات
نظم دعم القرار	المديرون	- تقارير تحليلية - بيانات ملخصة	-اتخاذ قرارات تفاعلية - نظم محاكاة	- تقارير خاصة - اســتجابات تحلـيل القرار للتساؤل
الـنظم المبنية على المعـرفة / النظم الخبيرة	المديـــــرون والمهنـــــيون والأخصائيون	- التصميمات - المواصفات - قاعدة المعرفة	- النمذجة - المحاكاة	- نماذج - رسومات - معرفة
نظم آلية المكتب	- الـسكرتارية والأعـــــمال المكتبية	- الوثائق - الجداول	-إدارة الوثائق - الجدولة - الاتصال	- وثائق - جداول - مراسلات
نظم دعم الإدارة التنفيذية	- المديرون - المهنيون	- بـيانات داخلـية وخارجية	-الرســـومات والخرائط - المحاكاة - المقابلات	- التقديرات -الاســـــتجابات للتساؤلات

من هذا الجدول يمكن ملاحظة مستخدمى هذه النظم مدخلاتها وعمليات معالجته ومخرجاتها التى لا غنى عن تكامله معا لخدمة المنظم فى تحقيق رسالتها وأهدافها.

6 - معوقات ومشكلات تطوير وإنشاء نظم المعلومات وتكنولوجياتها:

لا تعتبر قضية استخدام تكنولوجيا وإنشاء نظم المعلومات الكمبيوترية فى الحكومة والقطاع العام تتمثل ببساطة فى شراء الحاسبات الآلية وتسهيلات الاتصالات والبرمجيات وإمدادها للمستخدمين، ويتضح ذلك من الخبرات التى اكتسبتها الدول المتقدمة فى مشروعات إنشاء نظم المعلومات وتكنولوجياتها العديدة. من هذا المنطلق يصبح من الضرورى على الدول النامية ومن ضمنها مصر وكثير من الدول العربية التى تسعى لتقليد الخبرات الناجحة فى تطوير نظم المعلومات فى الدول المتقدمة القيام بدراسات متأنية وفحص وتحديد المعوقات التى سبق مجابهتها فى إدخال نظم المعلومات وتكنولوجياتها فى القطاع الحكومى والعام.

ويجب أن يبنى مدخل استخدام نظم المعلومات وتكنولوجياتها على عوامل واعتبارات النجاح التالية:

1. تحديد أهداف قطاع الحكومة المعين مثل قطاع التعليم وأهمية اتسامه بالفعالية والكفاءة والجودة والإنتاجية العالية التى تتطلب تحديد المبادئ والمعايير الأساسية التى يجب مراعاتها.
2. تأكيد الاستخدام الموجه نحو النتائج المستهدفة بواسطة تكامل النظام مع سياسات قطاع التعليم العامة على سبيل المثال لتحسين الكفاءة ويتضمن ذلك قياس ملاءمة الأداء والنتائج.
3. الاعتماد المنبثق من الطلب المكثف على نظام المعلومات بدلا من الاعتماد على التكنولوجيا فى حد ذاتها فحسب؛ حيث إن التكنولوجيا الأحسن والأفضل هى

التى يمكنها تلبية حاجات ومتطلبات المستخدمين بطريقة أحسن بدلا من التكنولوجيا الأكثر تقدما.

4. زيادة إدارة الوعى والاهتمام بنظم المعلومات وتكنولوجياتها ورفع ذلك بطريقة مستدامة، وبدون فهم ومساندة الإدارة العليا للمنظمة التعليمية مثلا فإن أى مشروع تطوير نظام معلومات كمبيوترى يصعب نجاحه.

5. تنمية الموارد البشرية التى تتصل بأخصائيى نظم وتكنولوجيا المعلومات المهنيين، بالإضافة إلى المستخدمين النهائيين المستهدفين من الطلاب والمعلمين والإداريين بالمدرسة أو الإدارة التعليمية بصفة مستمرة ودائمة.

وفى هذا الصدد، يصبح للإدارة السياسية أو الوظيفية للتعليم أهمية كبرى، وخاصة بالنسبة لمشروعات نظم المعلومات وتكنولوجياتها، وخاصة ما يوظف ويخدم أكثر من مدرسة أو إدارة أو مديرية تعليمية. ومن الخبرات المتراكمة والمشتركة فى كثير من الدول، يلاحظ أن معظم نظم المعلومات الكمبيوترية موجهة لخدمة مؤسسات أو إدارات أو مدارس فردية محددة. وينبثق حافز نجاح تطوير وتنفيذ نظم المعلومات وتكنولوجياتها فى كثير من الأحيان باهتمامات وطموحات الإدارة العليا التى تتبعها. على أى حال، يندر وجود حالات ناجحة لنظم المعلومات لأكثر من وزارة أو إدارة أو مديرية فى مجال التعليم مثلا بدلا من إعطاء الأهمية القصوى لمشروعات تتسم بالفردية والانعزالية؛ حيث إنه فى العادة يعطى مجال الخدمة المدنية الحكومية أهمية دنيا لمشروعات نظم المعلومات وتكنولوجياتها المشتركة بين أكثر من وزارة أو جهة فيها عدا بعض المشروعات التى تتسم بالطابع السياسى القوى كما فى حالة مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء أو نظام معلومات القروض بالبنك المركزى المصرى.

وفى كثير من الدول توجد حاجة ملحة للاهتمام بتنسيق الجهود على المستويات العليا والدنيا التى ترتبط بإنشاء قواعد البيانات الكبيرة أو مستودعات البيانات

للمعلمين فى مراحل التعليم، المدارس والمؤسسات التعليمية، وحدات التعلم بالمقررات الدراسية... الخ. ومعايير نجاح نظم المعلومات تكمن فى صيانة نظم التسجيل الموحدة فى كل المنظمات التعليمية على سبيل المثال التى يجب أن تكون بسيطة تحفظ البيانات المشتركة لكل المدارس أو الهيئات التعليمية المشتركة معا، كما يجب أن يكون لكل وحدة أو حقل بيانات فى سجلات البيانات مفتاح تعريف واحد مقنن فقط حتى يسهم فى تقليل التكرار والحد منه.

وتوجد قيود عديدة يرتبط الكثير منها بتوافر الموارد البشرية التى تعتبر عنصرا حاكما وضروريا فى تصميم وتطوير نظم المعلومات وتكنولوجياتها وتوظيفها بفعالية لقطاع التعليم على سبيل المثال. كما أن الطلبات للموارد الفنية والإدارية المحتاج إليها فى تطوير نظم المعلومات تعتبر ضرورية وأساسية لذلك، يجب أن تتسم مشروعات نظم المعلومات وتكنولوجياتها بأن تكون متدرجة وموقوتة أيضا. وأن ندرة الموارد البشرية المهنية المتخصصة يترتب عليه نقص وقصور الخبرة فى تصميم وتنفيذ نظم الإجراءات الجديدة النابعة من تشغيل نظم المعلومات يؤثر سلبا على سرعة المنظمة المعنية فى استيعاب هذه الإجراءات والنظم الجديدة، علما بأن القدرة الاستيعابية لأى منظمة تعتمد على رغبة وقدرة الإدارة العليا المختصة بمساندة التغييرات التنظيمية الضرورية لتنفيذ وتطبيق نظم المعلومات وتكنولوجياتها بفعالية وكفاءة فى البيئة التنظيمية الجديدة. وعلى ذلك فإنه بدون تخطيط ومتابعة ومحاسبة هذه القدرة الاستيعابية، فإن الحلول الفنية الأحسن لهذه النظم والتكنولوجيا تصبح معرضة للفشل خلال التنفيذ.

إن استخدام الموارد البشرية المتوافرة بفعالية وكفاءة فى مشروعات نظم المعلومات وتكنولوجياتها يتطلب اختيارات متأنية تتسم بالعناية الفائقة فيما يتعلق بالأوليات وتتابع المشروعات. وعلى الرغم من الخدمات الاستشارية التى قد تستخدم بتوسع فى كثير من مشروعات أو برامج نظم المعلومات فى القطاع التعليمى على سبيل المثال، إلا أنها ليست بديلا مثاليا عن قصور الموارد البشرية فى

مؤسسات وإدارة قطاع التعليم. وفى هذا الصدد يحتاج إلى توفير إجراءات وقائية لتصميم العقود الاستشارية للتأكد بوجود مستوى كاف من الموارد البشرية المحلية لنقل المعرفة الفنية والإدارية التى تسهم فى استدامة تطوير المشروع المعين.

إلى جانب المعوقات المرتبطة أساسا بالموارد البشرية، توجد معوقات أخرى لا تقل أهمية عنها تتصل بتواجد البنية الأساسية المناسبة لإدخال نظم المعلومات وتكنولوجياتها. لذلك يجب قبل البدء فى تطوير وتنفيذ مشروعات النظم والتكنولوجيا تقييم معالم القصور فى البنية الأساسية وعلى الأخص فى مجال خدمات الاتصالات عن بُعد. وعندما تكون خدمات الاتصالات عن بُعد غير ملائمة أو غير وافية، يصبح من الضرورى تأجيل المشروعات المعينة وخاصة تلك المتواجدة فى الريف والمناطق النائية حتى تتوافر خدمات أحسن أو أكثر تقدما كما فى حالة شبكات الإنترانت Intranets، والربط مع الإنترنت المرتبطة بشبكات المجال العريض WANs أو الاتصالات اللاسلكية Wireless.

يتضح من خبرات ودروس استخدام نظم المعلومات وتكنولوجياتها أن نجاح مشروعاتها فى قطاع التعليم لا يمكن أن يحاكى بالكامل بما تم فى قطاعات الحكومة الأخرى، أو فى الدول الأجنبية، وعلى وجه الخصوص فيما يتصل بظروف مجتمع قطاع التعليم المعين بأبعاده المركزية واللامركزية. على أى حال، يوجد فى هذا الصدد كثير من الاعتبارات الضرورية التى يجب مراعاتها وتختص بما يلى: الالتزام السياسى، التواجد المؤسسى الملائم للتخطيط والتنفيذ، تقدير وتقييم الموارد البشرية والبنية الأساسية الضرورية والمناسبة لتجنب تجاوز التكلفة وفشل المشروعات.

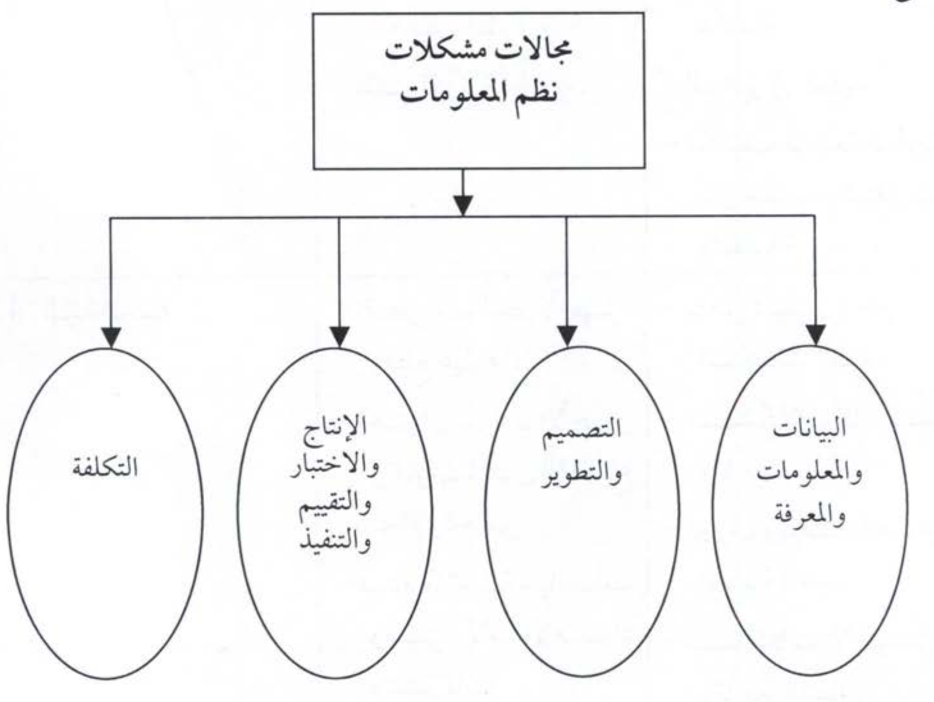
والجدول التالى يحدد المشكلات الرئيسية فى تطوير وتنفيذ مشروعات نظم المعلومات فى كثير من الدول النامية ومن ضمنها مصر بطبيعة الحال:

جدول رقم (2/2) المشكلات الرئيسية فى تطوير وتنفيذ مشروعات نظم المعلومات

العوامل الرئيسية	الأعراض	العواقب المترتبة
1. نقاط الضعف المؤسسى	- التخطيط غير الكافى. - نقص التزام الإدارة ومسئوليتها لمشروعات نظم المعلومات. - عدم وضوح الأهداف والأوليات - عدم إمكانية التنبؤ بالقدرة الاستيعابية.	- نظم مصممة بطريقة غير ملائمة - تجاوز التكلفة بدرجات متفاوتة - تأخر التنفيذ والتطوير العشوائي - عدم رضى المستخدمين - تتابع أنشطة غير ملائم - تكنولوجيا غير ملائمة - مقاومة التغيير
2. الموارد البشرية	- نقص الأفراد المؤهلين. - أجر ومكافأة القوى العاملة الفنية المتدنى وغير الملائم. - دوران وتقلب القوى العاملة الفنية والكفء بدرجة عالية. - عدم توافر وكفاية الأفراد النظراء للمستشارين الخارجيين. - نقص برامج التدريب المهنية والتدرج الوظيفى الملائم.	- الدعم غير الملائم. - المشكلات فى التشغيل. - التأخير فى التنفيذ. - المخاطرة واحتمال توقف المشروع. - عدم نقل الخبرة والمعرفة الفنية. - الابتعاد عن مصادر التكنولوجيا.

	- عدم ملاءمة توعية المستخدمين.	
3. التمويل	- التقدير المتدنى المنخفض لتكاليف المشروع. - نقص الميزانية الجارية.	- مشروعات غير مكتملة. - التأخير فى التنفيذ. - تكاليف مرتفعة لتطوير البرمجيات والتدريب والصيانة.
4. البيئة المحلية	- نقص مساندة الأجهزة وقطع غيارها. - اختلال توازن الأجور وتفاوتها بين القطاع العام والخاص. -عدم ملاءمة سياسات ومزاولات الإمداد والمشتريات. - عدم ملاءمة إعداد مواقع الويب.	- نقص المهنيين العام لحل المشكلات الفنية. - مشكلات التنفيذ وتأخيره. - دوران وتقلب القوى العاملة الفنية. -مشكلات الأجهزة وتأخير التنفيذ.
5. التكنولوجيا والمعلومات	- محدودية الأجهزة والبرمجيات وتوافر المعلومات. -عدم ملاءمة البرمجيات.	- الاعتمادية على موردين فرديين. - عدم مطابقة تكنولوجيا الأجهزة. - الاعتماد الكلى على التطبيقات المفصلة والجاهزة. - التكاليف غير المراقبة.

من الجدول السابق المرتبط بمشكلات نظم المعلومات، يتضح أن هذه المشكلات يمكن تلخيصها فى المجالات أو المجموعات التى يوضحها الشكل التالى:



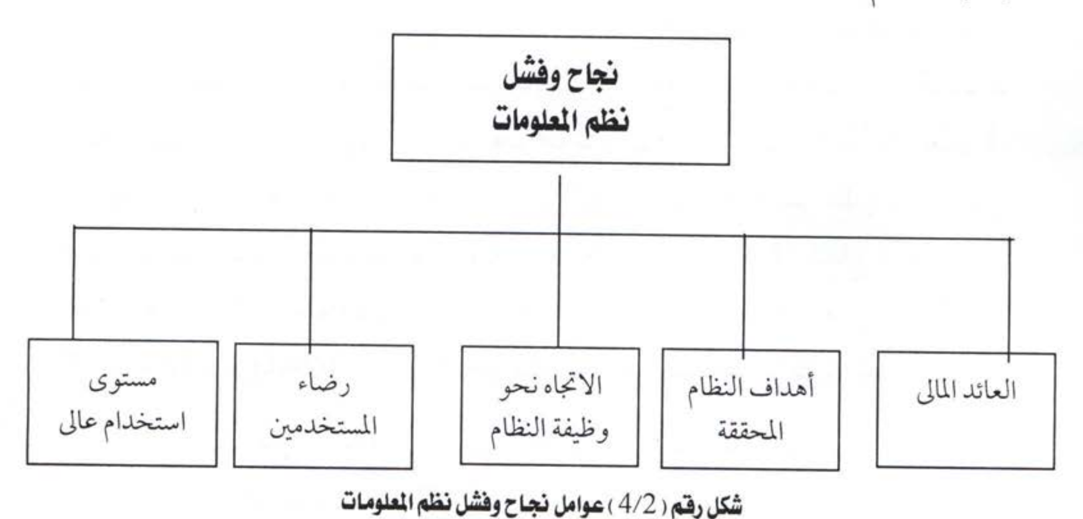
شكل رقم (3/2) مجالات مشكلات نظم المعلومات

يلاحظ أن مجموعة مجالات مشكلات نظم المعلومات ترتبط بالبيانات والمعلومات والمعرفة المنتجة، التصميم والتطوير بطرق متوافقة مع المعايير الدولية التى تلائم بيئات الدول النامية، وإنتاج واختبار وتقييم النظم، والتكاليف التى يجب أن ترشد وتنسم بالفعالية.

وفى هذا الصدد يبين الشكل التالى عوامل نجاح وفشل نظم المعلومات:

كما أنه قد تكمن أسباب نجاح وفشل أى نظام معلومات فى التالى: تضمين المستخدمين ومشاركتهم فى تطوير النظام، ومساندة إدارة المنظمة وخاصة الإدارة

العليا فى دعم تطوير النظام. كما قد يؤثر أيضا على نجاح وفشل تصميم النظام وتكلفته وعملياته وبياناته درجة أو مستوى مخاطر تعقيد النظام وإدارة عملية تطوير وتنفيذ النظام.



شكل رقم (4/2) عوامل نجاح وفشل نظم المعلومات

يوضح هذا الشكل مدى نجاح أى نظام معلومات الذى يحقق مستوى عاليا من الاستخدام، ويرضى المستخدمين، وذا توجه وظيفتى محدد، ويحقق الأهداف ويسمح بجنى عائد مالى. إن الفشل فى أى عامل من العوامل السابقة قد يؤدى إلى فشل النظام.

7 - فرص وتحديات نظم المعلومات وتكنولوجياتها :

من العرض السابق، يمكن ملاحظة أن كل تكنولوجيات الكمبيوتر والاتصالات والبرمجيات أضحت تتكامل وتتلاحم معا فى نظم معلومات وشبكات موارد كفء، وتقدم واجهات تفاعل صديقة للمستخدمين وتجعل ممكنا رؤية التصرفات والرسائل على شبكات المعلومات الممتدة بطريقة فريدة.

وقد قاد الاتجاه نحو المعالجة الموزعة وشبكات الكمبيوتر إلى استراتيجيات مختلفة بالكامل من تلك التى كانت متواجدة فى السبعينيات والثمانينيات من القرن

الماضى فيما يتعلق بتطوير وتنفيذ نظم المعلومات. كما يقدم هذا الاتجاه أيضا فرصة أكبر للإسراع فى إنشاء نظم المعلومات على كافة مستوياتها المركزية والإقليمية والمحلية لأى قطاع من العمل العام كما فى حالة نظم المعلومات التعليمية. وفى الوقت الحالى، يلاحظ أن التطورات التكنولوجية الحديثة المتعلقة بمحطات العمل الموجهة، المعالجة الموزعة وشبكات الكمبيوتر، مع مشاركة الموارد والبيانات والمعلومات، صارت تسهم فى تزايد نظم المعلومات؛ حيث إن هذا الاتجاه يعتبر فى الحقيقة يتفق إلى حد كبير بظروف كثير من الدول النامية ومصر بطبيعة الحال فى إنشاء وتنفيذ نظم المعلومات واستخدام منتجاته وخدماتها فى قطاع التعليم من خلال تقديم تكلفة منخفضة وتقليل المخاطر الكامنة فى عملية التطوير والإنشاء، كما تقدم أيضا مزايا عديدة واستراتيجية تكنولوجيا عالية لتطوير نظم المعلومات.

ومن خلال تطور وببزوغ التكلفة المنخفضة والأداء العالى لتكنولوجيا الميكرو كمبيوتر والتكنولوجيات المرتبطة بها، صارت نظم المعلومات التعليمية أداة لا غنى عنها فى إدارة العملية التعليمية على كافة محاورها واتجاهاتها ومستوياتها المتعددة، ويرجع السبب فى ذلك لما يلى:

- سرعة التغير التكنولوجى أدت إلى بزوغ منتجات وخدمات تعليمية تلبى بطريقة أقصر، ودورات الطلب تكون من أى مكان وفى أى وقت.
- التنافسية فى جودة التعليم لا يمكن أن تبنى أساسا على الموارد البشرية المنخفضة التكلفة.
- التنافس الدولى فى التعليم والتعلم سوف يتطلب التزود بالتكنولوجيا المتقدمة لخلق ومعالجة ونقل المعلومات المحتاج إليها فى قطاع التعليم.

3

الفصل الثالث
نظم معلومات الإدارة التعليمية
المفهوم والمداخل

1 - المقدمة

2 - مفهوم نظام معلومات الإدارة التعليمية

3 - رؤى وأهداف وأدوار نظم معلومات الإدارة التعليمية

4 - عوامل نجاح نظم معلومات الإدارة التعليمية

5 - مدخل النظم فى نظام معلومات الإدارة التعليمية

6 - مدخل المعلومات لنظم معلومات الإدارة التعليمية

7 - مدخل مجال الأعمال والاجراءات فى نظم معلومات الإدارة التعليمية

8 - مدخل إدارة نظم معلومات الإدارة التعليمية

1 - المقدمة

إن نظام معلومات الإدارة التعليمية هو نظام مصمم لتنظيم المعلومات المرتبطة بإدارة التطوير التعليمى بطريقة منظمة. ومركز هذا النظام قد يتواجد فى وزارة التربية والتعليم، ويكون مسئولا عن جمع المعلومات ومعالجتها وتحليلها ونشرها وتوزيعها وإتاحة منتجاتها وخدماتها لمستخدمى البيانات والمعلومات التربوية والتعليمية.

وفى نطاق وزارة التربية والتعليم أو التعليم بصفة عامة يكون نظام معلومات الإدارة التعليمية مسئولا عن دعم واستخدام المعلومات لمخططى ومنفذى السياسة ومتخذى القرارات ومتابعى ومقيمى النظام التعليمى. وحيث نعيش فى مجتمع المعلومات أو مجتمع المعرفة المعاصر؛ فإن النجاح فى تنظيم نظم المعلومات لتطوير التعليم يقع على استخدام المعلومات للتطوير والتنمية. وينتج من عدم استخدام المعلومات التعليمية الدقيقة والفورية التى ترد فى الوقت المناسب قصور فى مراجعة وتقييم أنشطة التعليم فى جهود التنمية الوطنية والمحلية لتحديث المجتمع.

ويساعد نظام معلومات الإدارة التعليمية بطريقة جوهرية فى الجهود التى تبذل لدعم ومساندة أداء نظام التعليم، كما أنه يراجع توزيع الموارد المتوازية، ويؤدى دورا نشطا فى تقديم المعلومات للإدارة الإستراتيجية فيما يتصل بنشر وإمداد المعلمين، وتقييم أداء الطلاب، وكفاءة نظم التعليم المتبعة، وتوزيع المواد التعليمية للمدارس. ويوفر أيضا نظام معلومات الإدارة التعليمية الدعم الفنى

للمراكز والأجهزة الفنية والتربوية التى تقوم بالبحث والتطوير لتطوير التعليم وإعادة هيكلته.

وتعتبر الإحصاءات التعليمية جزءا مهما ورافدا أساسيا لنظم معلومات الإدارة التعليمية على كافة مستوياتها وتوجهاتها؛ حيث إن الإحصاءات المرتبطة بكل من التعليم الرسمى وغير الرسمى والتعليم فى مرحلة الحضانة ومراحل التعليم الابتدائى والإعدادى والثانوى والعالى، والتعليم بكليات التربية والتعليم الفنى والمهنى تعتبر ذات أهمية حيوية وجوهرية لنظام معلومات الإدارة التعليمية. وبذلك يعتبر تجميع ومعالجة وتحليل وتقرير الإحصاءات التعليمية لكل هذه الأنواع والمجالات التعليمية من مسئوليات هذا النظام. وفى هذا الصدد، يلاحظ أن كل قطاع أو إدارة أو قسم سواء فى الإدارة المركزية بالوزارة أو الإدارة اللامركزية المحلية والمدرسة أو المنظمة التعليمية تقوم بجمع إحصاءاتها وترسل أوتوماتيكيا وتلقائيا أو تحمل هذه الإحصاءات على نسخ مقروءة آليا كالأقراص المدمجة CDs إلى نظم المعلومات الإدارة التعليمية المعنية .

ونظام معلومات الإدارة التعليمية يعتبر مسئولا عن التطوير المستمر والمستدام من خلال التدريب والعمل المتواصل لرفع قدرة الموارد البشرية فى مجال التعليم لضمان تطور التعليم باستمرار والاكتفاء ذاتيا للإمداد والتطوير والصيانة لنظام المعلومات.

إضافة لما تقدم، فإن نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى يتوقع منه تقديم مساعدات خاصة لكل الموارد البشرية العاملة به فى المحافظات والمراكز والقرى والمدارس. ويشكل النظام المصدر الرئيسى للمعلومات التعليمية؛ حيث تحتاج المدارس مدخلا يرتبط بالتدريب والتنمية البشرية المهنية وتحسين سجلات نظام الإدارة وتوعية استخدام هذه المعلومات لأغراض التخطيط واتخاذ القرارات.

وبينت الخبرة المكتسبة أن المدخل الأحسن لتحقيق هذه الغايات يرتبط بتنفيذ

برنامج منظم لتدريب المدربين. واستخدام هذا المدخل، يؤدى إلى قيام إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى بتدريب المدربين المحليين الذين سوف يقومون بدورهم فى تدريب القوى العاملة الفنية والمهنية، بالإضافة للمستخدمين فى محافظاتهم والمدارس التابعة لها ومجتمعاتهم المحلية. وفى المستوى اللامركزى أو المحلى ينشئ العاملون ارتباطا وثيقا بمدارسهم ومجتمعاتهم المحلية ويقدمون تغذية عكسية وتدريب منتظم. وعلى ذلك، يجب عليهم نقل المعلومات والخطوط الاسترشادية والتقارير بين مستويات نظم معلومات الإدارة التعليمية المركزية واللامركزية أو المحلية والمدارس وفى كلا الاتجاهين. على سبيل المثال، يجب التأكد من أن المدارس تستلم أدوات جمع البيانات الضرورية وملئها بدقة والتأكد من صحة المعلومات وإرسالها إلى مراكز نظم المعلومات المختصة فى المستويات المعينة.

أما نشاط معالجة البيانات؛ فإنها تؤدى على كافة المستويات المركزية واللامركزية، ويعتبر ذلك الأداء باهظ التكلفة وخاصة فيما يتصل بالمدارس فى المستويات المحلية. والدول التى يمكنها القيام بتطبيق اللامركزية فى التعليم حتى مستوى المدرسة أو المؤسسة التعليمية المحلية تحظى بفرصة أكبر فى زيادة دقة البيانات والحصول على بيانات فورية، كما يمكنها الاتصال بالمدارس بسهولة للتغذية الراجعة أو العكسية ومتابعة المعلومات. وبذلك يصبح من الضرورى إتباع لامركزية معالجة البيانات من حيث الإدخال والتدقيق إلى المستوى المدرسى مع إرسال التقارير إلى المستويات العليا إلكترونيا. وقد لا يتحقق ذلك التوجه فى المستقبل القريب بسبب الفجوة الرقمية والقدرة الاقتصادية الفقيرة التى تؤثر على كثير من الدول النامية ومن ضمنها مصر بطبيعة الحال.

ويتعرض هذا الفصل للتعرف على مفاهيم نظم معلومات الإدارة التعليمية، وأهدافها وأدوارها، وعوامل نجاحها، ومداخلها المرتبطة بالنظم والمعلومات والعمل والإجراءات والإدارة.

2 - **مفهوم نظام معلومات الإدارة التعليمية :**

على الرغم من أن عددا كبيرا من الدول طبق بطريقة أو أخرى مفهوم نظم المعلومات التعليمية، إلا أن الكثير منها فشل فى تحقيق ذلك بطريقة ملائمة ومرضية. ويرجع السبب فى ذلك إلى أن تطبيق هذه النظم يتطلب الحصول على اعتمادات وموارد كبيرة للتزود بتكنولوجيات المعلومات والاتصالات والبرمجيات المتقدمة وتنمية القوى العاملة وتهيئة البنية الأساسية المدعمة.

ونظام معلومات الإدارة التعليمية أو إدارة التعليم هو مصطلح مستمد من بيئة قطاع الأعمال ويرتبط بنظام معالجة معلومات الإدارة التعليمية، كما أنه لا يبنى على الإحصاءات ولا يحل محل استخدامها فحسب؛ بل إنه يتطلب كل أنواع ووسائط البيانات بما فيها الإحصاءات الموثوق منها والممكن مراجعتها المعتمدة من سلطة مستقلة تتسم بالمهنية والقبول من الجميع وقد تتسم بالرسمية والاعتمادية بعدئذ.

وقبل تطبيق هذه النظم يجب على الإدارة أو للأغراض الأخرى الحصول على البيانات الصحيحة والدقيقة عن أبعاد الإدارة التعليمية المختصة؛ حيث إن معالجة البيانات غير الصحيحة يؤدى إلى عدم جدوى النظام ولن يسهم فى تحويله إلى معلومات؛ لأنها ما زالت غير مجدية. وتخاطب استخدامات نظام معلومات الإدارة التعليمية الناجح كل أنواع ومستويات البيانات التى يحتاج إليها فى أداء المهام واتخاذ القرارات الهيكلية وغير الهيكلية.

ويعنى نظام معلومات الإدارة التعليمية المستجيب للطلبات عليه، أنه يخدم حاجات ومتطلبات مستهلكى أو مستخدمى البيانات والمعلومات التربوية والتعليمية. وعلى هذا الأساس؛ فإنه يجب النظر إلى الإحصاءات التعليمية مع سلسلة إدارة المعلومات التى تبدأ من طلب المستهلكين للمعلومات إلى إمدادهم بمنتجات وخدمات المعلومات، وبذلك لا يقع على كاهلهم مسئوليات مهام جمع ومعالجة المعلومات. يجب أن يكون نظام معلومات الإدارة التعليمية متكاملا

وظيفيا حتى يتواجد ويتطابق مع الطلبات والاحتياجات ويلبيها بسرعة وبفعالية وبكفاءة عالية. ولخدمة مستخدمى أو مستهلكى المعلومات، يجب قيام النظام بمسح حاجات ومتطلبات المستخدمين والتعرف على سماتهم التى ترتبط باتجاهاتهم وأولياتهم، وينتج من ذلك منتجات وخدمات مفسرة ومعرفة تلبى الاحتياجات والمتطلبات بقبول وبألفة عالية.

والجزء المهم فى بناء نظام معلومات الإدارة التعليمية يجب أن يرتكز على إمكانية بقاء النظام على المدى البعيد لا أن يتغير على الدوام فى مدد قصيرة، كما أن بناء قدرات النظام لا ترتبط فقط بتنمية وتدريب الموارد البشرية، على الرغم من أهمية هذا الدور عند بدء إنشاء النظام؛ بل على دقة وكفاءة الخدمات والمنتجات المعلوماتية التى يؤديها النظام لمستخدميه.

ولنظام معلومات الإدارة التعليمية على المستوى القومى المركزى مجموعة من الوظائف الأساسية التى منها: وضع المعايير، المساهمة فى تطوير برمجيات التطبيقات، الرقابة على الجودة، تنسيق إصدار الإحصاءات التربوية والتعليمية دوريا، إضافة إلى تقديم الدعم الفنى وخدمات تنمية المارد البشرية المتخصصة والمستخدمين على حد سواء بهدف تمكين قدرة نظم معلومات الإدارة التعليمية على كافة مستوياتها بالاضطلاع بمسئولياتها فى تحقيق أهدافها ورسالتها التعليمية.

وفى الدول التى تتجه نحو اللامركزية وتحاول التغلب على اعتبارات التنوع والتوترات والضغوط المختلفة، تعتبر قضية التنسيق والتكامل بين النظم الفرعية من المقومات الأساسية الحاكمة لنظام معلومات الإدارة التعليمية، وفى هذا الصدد يجب الإشارة إلى التالى:

- اللامركزية ترتبط بالنظم الفرعية الرأسية المتعددة الطبقات المتواجدة فى كافة المستويات الوطنية والمحلية.
- النظم الموزعة المرتبطة باللامركزية تختص بقطاعات التعليم الفرعية والأفقية

الخاصة بالتعليم الابتدائى والإعدادى والثانوى العام والفنى والعالى والتخطيط والبحث والتطوير... الخ.

ويمكن فقط من خلال التكامل ترابط مكونات نظم المعلومات المتفرقة فى نظام معلومات فعال وكفء يعمل على تطبيق إجراءات فعالة ورقابة عالية على جودة التعليم فى كل مستوياته وتوجهاته ووظائفه.

وعلى هذا النهج، فإن استخدام أدوات جمع البيانات، وبرمجيات معالجة البيانات، وإجراءات الرقابة على الجودة المشتركة التوجه، تسهم فى أداء الوظائف الإحصائية والمعلوماتية التى تلبى احتياجات المستخدمين فى رسم سياسات وخطط وإدارة وظائفهم التعليمية على كافة المستويات بفعالية وكفاءة. وفى هذا الصدد، تبدأ مهام جمع البيانات والمعلومات ومراجعتها والتحقق من صحتها ودقتها فى نطاق مصادرها الرئيسية قبل إدخالها فى النظام ومعالجتها؛ حيث تحول النسخ الإلكترونية لمجموعة البيانات المحققة على الأقراص الممغنطة أو الضوئية أو تنقل عبر شبكات المعلومات التى يجب إتاحتها للنظم سواء شبكات الإنترانت أو الإنترنت إلى مستوى نظم معلومات الإدارة التعليمية المتواجدة فى المستويات التالية وهكذا. ويحلل كل مستوى من مستويات نظام معلومات الإدارة التعليمية البيانات والمعلومات فيما يتعلق بشروط احتياجات ومتطلبات مستخدمى هذا المستوى. واتباع هذا النهج يسهم فى تقليل تكرار المهام ويقلل التعارض فى الجهود، كما يعزز من مصداقية وجودة وفعالية تكلفة النظام ورضى مستخدميه فيما يرتبط بالمشاركة فى مشروعات الشراكة بين الجهات والإدارات والمنظمات التعليمية كالمدارس والجامعات المشتركة وفرق العمل الفنية على كافة المستويات.

إن نظام معلومات الإدارة التعليمية هو الذى يخدم مستخدميه على كافة مستوياتهم المركزية واللامركزية الرأسية والأفقية فى نطاق النظام التعليمى المتبع. وفى بعض دول العالم، لا تتبع النظم الراسية أو الهرمية لوزارة التعليم المركزية،

ولكنها تتبع مجلس استشارى أعلى على مستوى قومى يمثل فيه كل النظم الفرعية المشتركة فى النظام التعليمى التى ترتبط بكل الأطراف المشكلة لها من مستخدمين أو مستهلكين ومنتجى البيانات والمعلومات أى إدارات هذه النظم، مما يجعل هذا النمط الذى يمثل فيه هذا المجلس منتدى للتحاور والالتزام بالسياسات الموضوعة وتعبئة الموارد البشرية والمادية وإصدار التعليمات التنفيذية عبر كل النظام المتبع.

ومن خلال الدعم والتنسيق لهذه الشراكة العضوية تستفيد كل الأطراف من المشاركة فى المسئوليات والموارد والتكاليف.

ومن جهة أخرى، فى حالة النظم التى تتبع فقط التسلسل الإدارى لوزارة التربية والتعليم كما فى حالة جمهورية مصر العربية وكل أو معظم الدول العربية، على سبيل المثال، تتعرض نظم معلومات الإدارة التعليمية لصعوبات ومعوقات كثيرة ومتعددة ترتبط بالتقلبات والتغييرات السياسية أو المدنية. على سبيل المثال، فى إحدى الدول العربية كدولة لبنان على الرغم من أن نظام معلومات الإدارة التعليمية نجح فى البقاء خلال الحرب الأهلية فقد حصل على دعم بسيط وثانوى من وزارة التعليم خلال الفترة التى شهدت انخفاضا فى معدلات الالتحاق بالمدارس، بالإضافة لذلك فإن ميزانية التعليم أعيد تخصيصها لمحو آثار الحرب الأهلية. ونتيجة لذلك، أصبح من الصعب القيام بجمع البيانات والإحصاءات الدقيقة وتدقيقها ومعالجتها وإصدار التقارير الدورية الموجهة لمخططى ومتخذى القرارات التعليمية.

وعلى ذلك، فإنه حتى يمكن تطوير وحفظ مثل هذا النظام المتشعب من نظم معلومات الإدارة التعليمية؛ فإن ذلك يتطلب أنواعا من المعرفة والمهارات فى كثير من المجالات المختلفة، مثل: تصميم وتطوير النظم، تأكيد الجودة، التدريب، الدعم الفنى وإصدار التقارير الدورية المختلفة التوجه. وفى حالات كثيرة يتوافر خبرات وقدرات فى المصالح والإدارات والمنظمات كالمدارس والجامعات المرتبطة بالنظام التعليمى المتبع. وحتى يمكن تحقيق رسالة وتوجهات نظام معلومات الإدارة

التعليمية، يجب أن تقوم وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالى أو مجلس التعليم الاستشارى الأعلى بالاختيار من بين الأطراف أو المنظمات التعليمية المشتركة فى نظام معلومات الإدارة التعليمية الخبراء والمهنيين الذين يتسمون بمستويات خبرة عالية ومميزة لكى يعملوا معا فى فرق عمل تكون مسئولة عن تنظيم ورقابة وتشخيص حاجات ومتطلبات مستخدمى المعلومات التربوية والتعليمية، وتأكيد جودة وتوافق منتجات وخدمات النظام مع المعايير الدولية المقننة، والعمل على تحسين قدرات منتجى المعلومات أنفسهم، وتنظيم مؤتمرات أو ندوات أو مختبرات ذات طابع قومى لاقتراح إستراتيجية وخطة قومية من خلال النتائج والتوصيات المتوصل إليها التى تسلم للمخططين ومتخذى القرارات فى الوزارة المعنية أو فى مجلس التعليم الاستشارى للقرار وللتنفيذ. إتباع هذا المدخل سوف يؤدى إلى التشخيص الجيد، توفير الموارد المدعمة، وتطبيق الاستراتيجيات والخطط السليمة، مع مراعاة أن نمط التعاون والمشاركة والتنسيق يقدم مرونة فى إعادة تشكيل فرق العمل الفنية ويدعم عوامل نجاح منتجات وخدمات نظام معلومات الإدارة التعليمية التى تستجيب للتحديات المتجددة على الدوام.

3 - رؤى وأهداف وأدوار نظم معلومات الإدارة التعليمية :

تعتبر رؤى نظم إدارة التعليم طويلة الأجل ترتبط بإنشاء نظام معلومات إدارة تعليمية المؤكد ذاتيا وسريع الاستجابة للطلبات المتزايدة على البيانات والمعلومات التربوية والتعليمية، بحيث يكون هذا النظام:

- مبنى على تكامل النظم الفرعية الموزعة.
- موجه نحو مشاركة كل الأطراف المتضمنة على كافة مستوياتها الهرمية والأفقية.
- المساندة والدعم المؤسسى القوى من الجهات والإدارات والمنظمات المختلفة.

وتتمثل أهداف الرئيسية لنظم معلومات الإدارة التعليمية فى إطار هذه الرؤى فى التالى:

- دعم ومساندة جهود التطوير التعليمى من خلال اتخاذ القرارات الصائبة وزيادة الطلب على استخدام المعلومات.
- جمع البيانات وتنظيمها وإعداد تقارير دقيقة وملائمة لأغراض التخطيط والمتابعة والرقابة.
- المساهمة الفعالة والكفء فى تحسين أداء الإدارة التعليمية على كافة مستوياتها ووظائفها.

لتحقيق هذه الأهداف الرئيسية يجب القيام بما يلى:

1- دراسة جدوى نظام معلومات الإدارة التعليمية على كافة مستوياته وتوجهاته الهرمية والأفقية فى إطار نظام التعليم المستهدف.

2- دراسة وتحليل حاجات ومتطلبات المستخدمين الحاليين والمتوقعين وتحديد سماتهم وأولياتهم للمعلومات التعليمية من خلال إنشاء شبكة مستخدمين ومنتجين للمعلومات التعليمية.

3- تقرير منتجات وخدمات المعلومات التعليمية المحتاج إليها فى كل المستويات الإدارية.

4- تصميم وتطوير وصيانة نظام معلومات الإدارة التعليمية بنظمه الفرعية وتطبيقاته المختلفة.

5- بث القدرة والتحدى فى الموارد البشرية العاملة فى مجالات مثل: إدارة المسح التعليمى، معالجة البيانات والمعلومات والمعرفة (من خلال تكنولوجيا الحاسبات الآلية، البرمجيات والشبكات)، تحليل المعلومات التعليمية، إدارة ومراجعة ومتابعة وتقييم أنشطة النظام... الخ.

6- التنمية المستمرة للقوى العاملة المهنية من خلال برامج التدريب الملائمة وزيادة توعية المستخدمين وتعريفهم بنظام المعلومات.

مما تقدم يمكن استقراء الأدوار المختلفة التى يجب أن يضطلع بها نظام معلومات الإدارة التعليمية التى تتلخص فى التالى:

1- الدور التنسيقى: عن طريق ربط الأطراف الرئيسية المتعاملة مع النظام معا فى برامج شراكة ومشاركة فى الخبرات، وتقديم قيمة مضافة من خلال مستحدثات جديدة لكل الأطراف المشتركة.

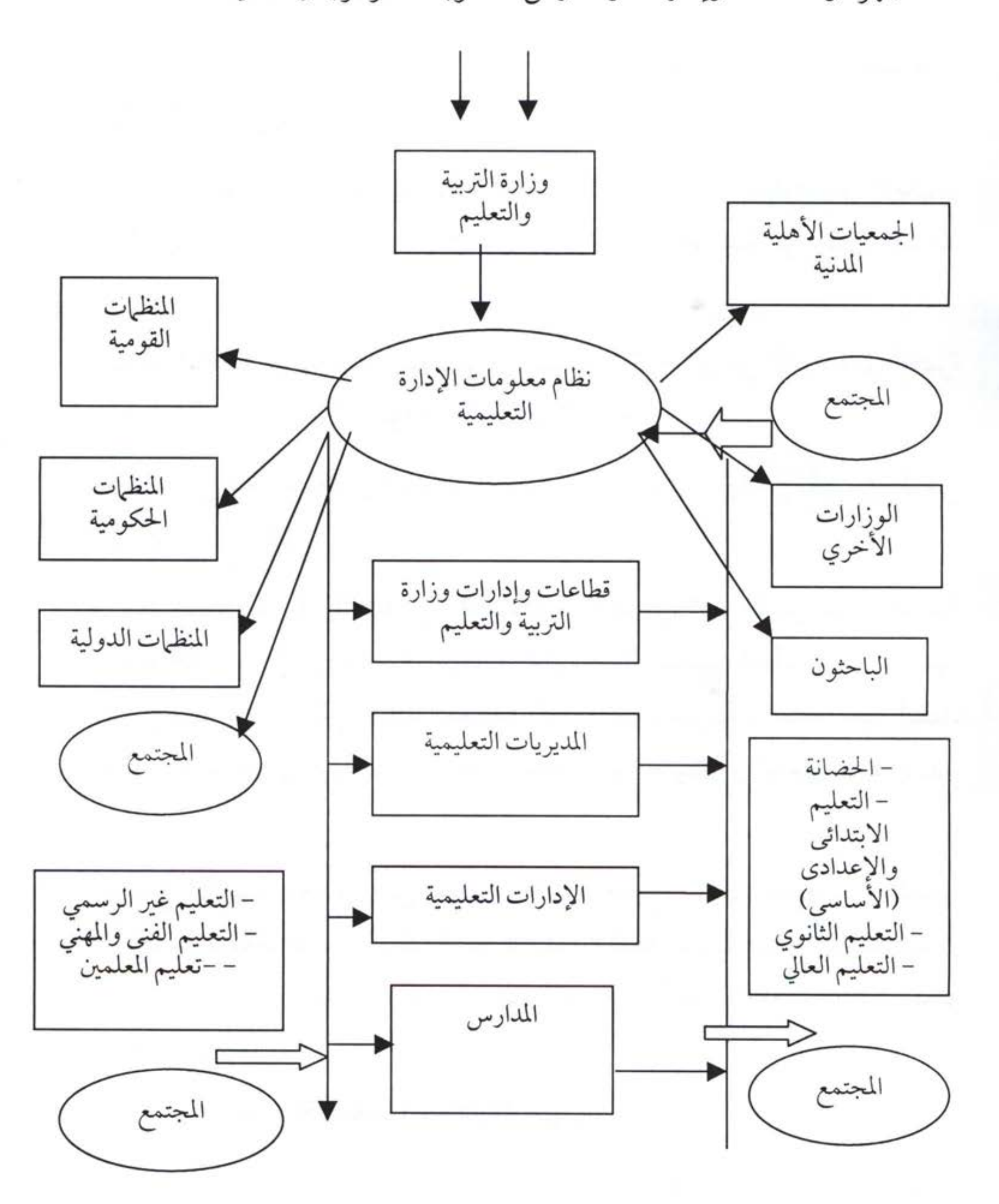
2- الدور الوظيفى: يتوقع من النظام أداء الوظائف التالية لخدمة توجهه:

- مسح الإدارة المدرسية فيما يتصل بتصميم الأدوات المرتبطة بجمع البيانات والمعلومات، واختبارها وإعادة تصميمها ونشرها وتوزيعها.
- تجميع البيانات وتدقيقها وتنظيمها ومعالجتها.
- تحليل البيانات والمعلومات والمعرفة التربوية والتعليمية وتفسيرها واستخدامها.
- طبع ونشر مخرجات تقارير المعلومات التعليمية، وتوزيعها وبثها للمستخدمين.
- إدارة وتخطيط أنشطة النظام، ومساندة نظم دعم اتخاذ القرار.
- مراجعة وتقييم كل أنشطة نظم المعلومات الفرعية أو التطبيقية المتعامل معها على كافة المستويات.
- تنمية وتدريب كل مستويات القوى العاملة والمستخدمين.

3- الدور المهنى: يحتاج نظام معلومات الإدارة التعليمية إلى تنشيط دوره المهنى فى إقامة مشاركات مع المهنيين فى داخل الوطن وخارجه لتطوير المهارات المهنية والفنية للقوى العاملة به.

4- الدور الشبكى: يعتمد نظام معلومات الإدارة التعليمية على إقامة شبكة معلومات على كافة مستوياته المركزية واللامركزية، الهرمية والأفقية، التى تؤدى إلى تعميق مبدأ المشاركة والتعاون والتنسيق وتوظيف المعايير الموحدة. ويوضح الشكل التالى العلاقات وتدفق البيانات والمعلومات التعليمية بين الأطراف

المختلفة المتعاملة مع النظام من منتجى المعلومات التعليمية ومستخدميها فى أجهزة وقطاعات وإدارات ومدارس المستويات المركزية والمحلية.



شكل رقم (1/3): العلاقة الفكرية لنظام معلومات الإدارة التعليمية بين منتجى المعلومات ومستخدميها

باستعراض الإطار الفكرى لنظام معلومات الإدارة التعليمية بين منتجى المعلومات ومستخدميها السابق توضيحه، يمكن ملاحظة النقاط التالية:

- يعطى نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى منتجات وخدمات المعلومات لكل المستخدمين.
- ترسل التعليمات والتوجيهات والإرشادات وطلبات المعلومات التعليمية الإدارية الأخرى إلى المدارس فى نطاق الإدارات التعليمية من خلال قنوات الاتصال الإدارية.
- تتدفق التقارير والطلبات والمعلومات الضرورية الأخرى من المدرسة إلى أجهزة الإدارة التعليمية، خلال قنوات الاتصال الإدارية.
- السهمان فى قمة الشكل يوضحان المعلومات الواردة للوزارة من المستوى الأعلى كمجلس الوزراء.
- الوحدات الإدارية المتمثلة فى: أقاليم وإدارات الوزارة، المديريات التعليمية بالمحافظات، الإدارات التعليمية، والمدارس لا تستلم المعلومات التعليمية وتمررها فقط؛ بل تقوم أيضا بمعالجة المعلومات وتحليلها واستخدامها أيضا. ويعتبر هذا الدور حيويا لزيادة فعالية المعلومات التعليمية والتوعية بها مما يسهم فى جودتها.
- توضح الأسهم المختلفة التى تشير للداخل والخارج تبادل المعلومات والتغذية العكسية للمعلومات على كافة المستويات. وطبقا لذلك، يتاح للمستخدمين الوصول المباشر للمعلومات، كما أن التغذية العكسية تجمع وتعالج وتقيم للتعزيز المستقبلى.

4 - عوامل نجاح نظم معلومات الإدارة التعليمية:

يتضح من رؤى وأهداف نظم معلومات الإدارة التعليمية السابق استعراضها والتى تنشأ بناء على أسس الشراكة والتعاون والتنسيق بين كافة المؤسسات

والوحدات التعليمية على كافة مستوياتها وتوجهاتها إمكانية استنتاج ثلاث عوامل أساسية لنجاح النظام، التى تتلخص فى التالى:

(1) الالتزام والمشاركة السياسية:

يعتبر الالتزام والمشاركة السياسية من قبل القيادات التنفيذية والتشريعية والسياسية العامل الأهم لنجاح النظم فى تحقيق أهدافه والقيام بالأدوار المطلوبة منه. والتشخيص السليم لبيئة النظم السياسية والاجتماعية والاقتصادية، يتضح أن معظم المشكلات المعوقة للنظام ليست فنية ولا ترتبط بندرة العمالة أو نقص الموارد. ونظام معلومات الإدارة التعليمية الذى قد يفشل تطويره أو تنعدم فعاليته أثناء التنفيذ قد يرجع ذلك إلى عدم مشاركة ودعم والتزام القيادة السياسية، مما يحتم أهمية وضرورة المشاركة والالتزام النشط للقيادة السياسية من خلال الحملات السياسية والتوجه نحو الحداثة والمعاصرة المعتمدة على موارد المعلومات والمعرفة.

وتشكل أيضا المشاركة والالتزام السياسى استثارة الإحساس برسالة النظام وأهميته، وزيادة إنتاجية ومهنية القوى العاملة المناط بها تنفيذ مشروعات تطوير وإدارة نظم المعلومات، مع دعم وتسهيل دورهم المهنى التخصصى فى تطوير مشروعات النظم، وتحفيزهم المستمر نحو التجديد والابتكار المستدام والعمل بروح الفريق. ويعنى الالتزام السياسى أيضا اعتماد المتطلبات المالية والمادية والبشرية لإدارة عمليات ومهام النظام لتنفيذ الإستراتيجية المنشأة وتهيئة البنية الأساسية التى لا غنى عنها.

(2) الحوكمة الجيدة:

تمثل الحوكمة الجيدة أحد عوامل نجاح النظام، وتمثل الشفافية فى أداء العمليات كما تختص بالطريقة التى تنفذ بها التوجيهات المرتبطة بتطوير وتنفيذ نظم معلومات الإدارة التعليمية. وفى أى جهد مشترك يصبح من الضرورى تضمين كل الأطراف المشتركة فى النظام لكل هيكل سلطة معينة فى عملية اتخاذ القرارات، والاهتمام

الكبير بالمنتجات والخدمات المقدمة لتحقيق أهداف النظام المشتركة. والسلطة التنفيذية لنظام معلومات الإدارة التعليمية ترتبط بالخبرة الفنية والمهنية والإدارية المتاحة وما تتطلبه من تفويضات وتوفير التسهيلات المحتاج إليها. ومن خلال مشاركة كل أطراف المتضمنين فى النظام فى عملية اتخاذ القرارات يمكن تحقيق تنفيذ الأنشطة والمهام المحددة فى إطار التوجيهات الاسترشادية والقواعد والمعايير المتفق على تطبيقها بفعالية وكفاءة. إن الاتفاق وشفافية الأداء يؤدى إلى العمل المشترك الجماعى فى إطار فرق عمل يتعاون أعضاؤها معا لدقة العمل وجودته.

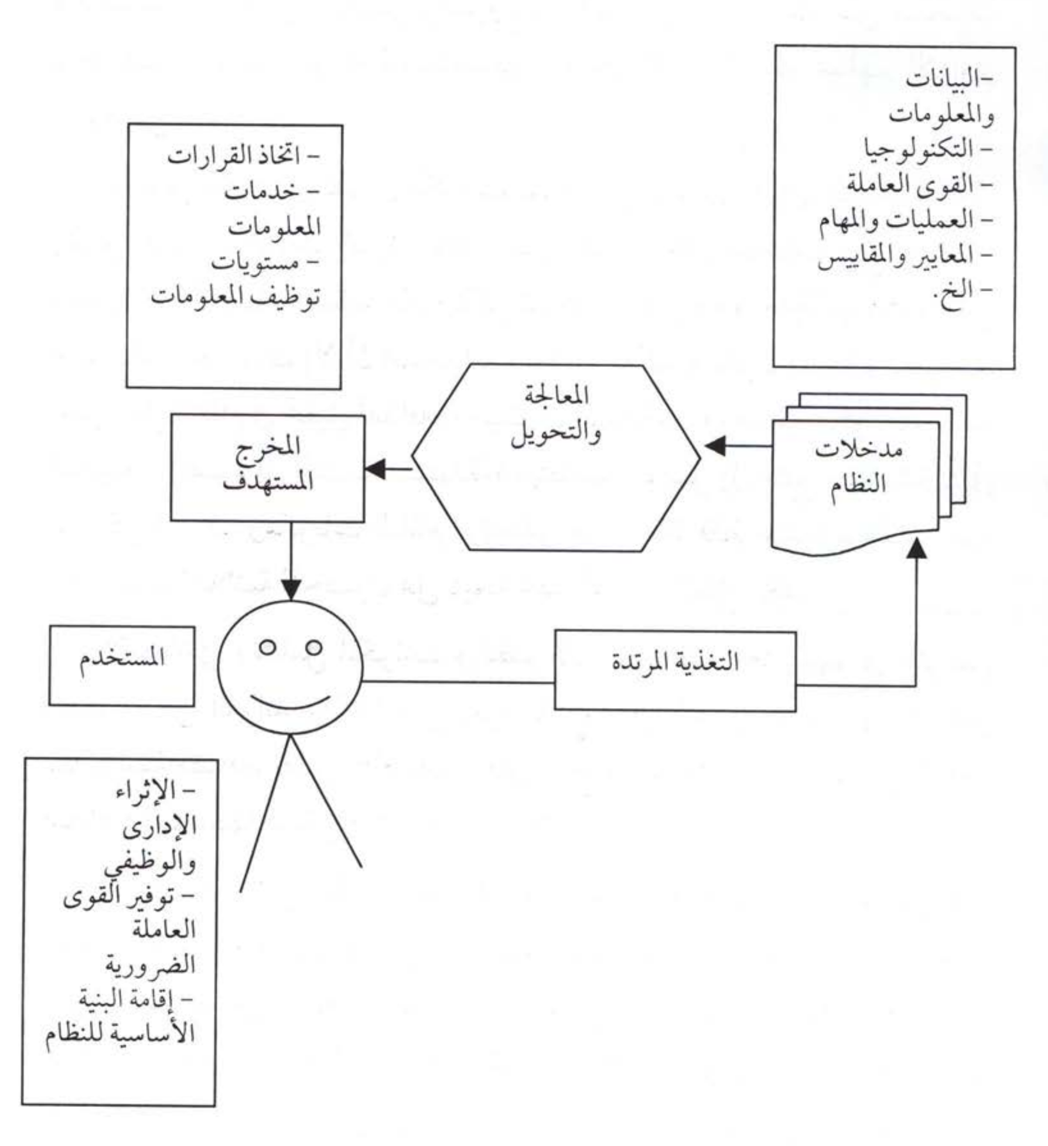
(3) الإدارة القوية:

تعنى الإدارة القوية تنسيق القوى العاملة والموارد الأخرى المتاحة لأداء الأعمال المناطة بهم بكفاءة وفعالية وإنتاجية مستهدفة. وحيث إن المهام المتضمنة فى تطوير نظم المعلومات تتطلب توافر تنوع من احتياجات المعرفة والمهارات والإدارة الناضجة التى يجب أن يساعد فى تنفيذها مجموعات عمل من الخبراء والاستشاريين لذلك تحتاج الإدارة إلى تأكيد المهنية والجودة وإمكانية المحاسبة بكفاءة عالية. وبواسطة المشاركة فى المسئوليات والخبرة والتكاليف والتسهيلات والموارد يستطيع أى فرد أن يحقق أداءً أكثر مما لو كان يعمل بمفرده. ويلاحظ أيضا أن المشاركة لا تعنى نقل الموارد من جهة لأخرى؛ بل تعنى أن كل فرد من أفراد فريق العمل يكرس بعض موارده نحو تنفيذ المهام فى مجال وسياق مسئوليته.

5 - مدخل النظم فى نظام معلومات الإدارة التعليمية:

يعرف النظام بأنه مجموعة من العناصر أو المكونات التى تعمل معا فى علاقات متداخلة مشكِّلة كيانا عضويا واحدا يعمل للصالح العام ولتحقيق رؤية وأهداف تعود بالنفع على الكل. ويلاحظ أن هذا التعريف يتضمن ثلاثة أبعاد رئيسية تتمثل فى: العمل المشترك، العلاقة المتداخلة ورؤى أو أهداف الكل. والعمل معا هو الجهد الجماعى المشترك الذى يضيف للجهود الفردية لتحقيق المخرج المستهدف.

والعلاقات الجيدة المتداخلة والبينية بين القوى العاملة فى نظام معلومات الإدارة التعليمية وجودة هذه العلاقات مع المستخدمين تمثل المتطلب الأساسى لتوظيف نظام المعلومات بطريقة ملائمة وتوجهه الصحيح. ويوضح الشكل التالى مفهوم النظم فى إطار نظم معلومات الإدارة التعليمية:



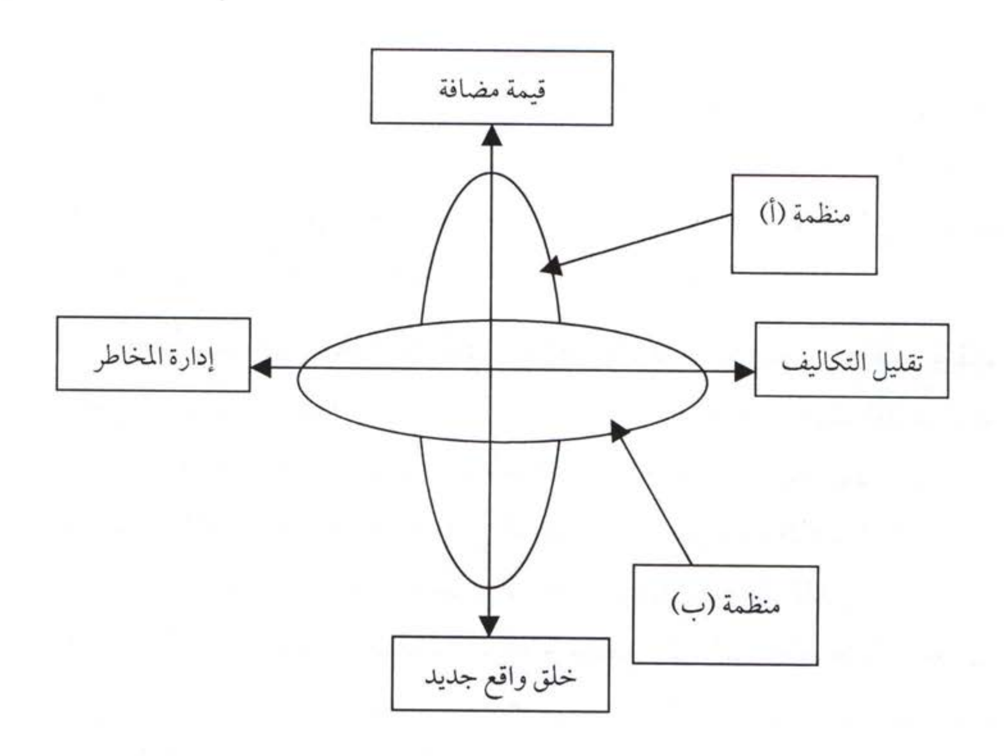
شكل رقم (2/3) مفهوم النظم فى نظام معلومات الإدارة التعليمية

يلخص الشكل السابق مفهوم النظم الديناميكى فى نظام معلومات الإدارة التعليمية؛ حيث يعمل النظام من خلال مجموعة من المكونات التى ترتبط بالمدخلات التى تدخل فى تشغيل وإدارة النظام وتتمثل فى البيانات والتكنولوجيا والقوى العاملة... الخ. وعمليات معالجة البيانات التى تختص بالجمع والوصف والتحليل والنشر والتوزيع... الخ. والمخرجات من منتجات وخدمات معلوماتية توجه للمستخدمين وتهدف إلى إثراء بيئة عملهم الإدارى والوظيفى.

ويعمل النظام أو ينظم فى مكونات يساهم كل منها فى وظيفية النظام الملائمة. وتمثل هذه المكونات إدارة النظام التى تشتمل على عمليات جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها واستخدامها. وممكن تواجد إدارة جيدة ومعالجة بيانات وتحليل جيد لنظام المعلومات إلا أن استخدامه وتغذيته العكسية تكون متدنية وضعيفة مما يعنى فشل النظام فى تحقيق أهدافه؛ وحيث إن أداء مكون واحد من مكونات النظام العديدة لن يقود إلى النتيجة المستهدفة؛ ويتطلب التوصل إلى منتج جيد يشترك فى أدائه كل أطراف ومكونات النظام. وتتحقق هذه الغاية فقط عندما يوظف النظام ككل بطريقة ملائمة للحصول على نتيجة تحقق أهداف النظام الكفء.

إن تداخل وتكامل المكونات والنظم الفرعية للنظام معا يسهم فى التوصل لمجموعة من الفوائد والمزايا التى تعود بالنفع على النظام وتؤدى إلى التوصل للتالى:قيمة مضافة، تقليل التكاليف، خلق واقع جديد وإدارة المخاطر التى تواجه النظام كما يتضمنها الشكل التالى رقم (3/ 3):

إن مزاولة مدخل تفكير النظم يمثل بداية التفكير فى رؤية النظام المستقبلى فيما يتعلق بمخرجاته المستهدفة من خدمات ومنتجات معلوماتية تحقق الأهداف والرؤى المتوقعة من النظام إلى النظر للنظام المتوقع فيما يتصل بالتغذية العكسية من الأمام إلى الخلف من خلال أهدافه والمنتجات التى تحققها وصولا إلى العمليات التى تعالجها والمدخلات التى تقوم عليها عمليات المعالجة بدلا من أسلوب التغذية إلى الأمام فقط أى من المدخلات وصولا للنتائج.



شكل رقم (3/3) مزايا تفاعل النظم الفرعية للنظام معا

وبعد مراعاة المستقبل، يقيم الوضع الحالى للنظام باعتبار المعلومات النابعة من بيئة النظام الإدارية والوظيفية والتغذية العكسية. هذا العمل فى بناء النظام لا يمكن أن يضطلع به شخص واحد فقط؛ بل يحتاج إلى أن يفهم بطريقة جيدة ويساند من قبل كل الأطراف المتضمنة فى إنشائه.

ورؤية نظام معلومات الإدارة التعليمية ينظر إليها فى إطار البيئة المحيطة بها، فنظام معلومات الإدارة التعليمية القومى يرتبط ببيئة التعليم التى تدعمها وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالى وما يتصل بها من أجهزة الدولة المختلفة، كما أن نظام معلومات الإدارة التعليمية الفرعى للمديرية التعليمية فى المحافظة المعنية يتعامل مع بيئة هذه المديرية التعليمية، ونفس التوجه لنظام الإدارة التعليمية الذى يرتبط بمجموعة المدارس التى تدخل فى نطاقها الجغرافى المحدد. أما نظام معلومات إدارة المدرسة فيرتبط ببيئة المدرسة وأهدافها لتحقيق التميز التعليمى فى

نطاق المجتمع الذى تخدمه. أى أن لنظام المعلومات حدود معينة يعمل فيها وبيئة يخدمها وفقا للتوقعات والاستراتيجيات والسياسات المفروضة عليه، أى أن النظام يحتاج إلى رؤى مرتكزة على السياسة التعليمية ومدى مشاركة والتزام القيادة السياسية فى تنفيذه لتطوير التعليم.

بعد تحديد رؤى النظام فيما يختص ببيئته ومجتمعه الذى يعمل فيه يقدر ويقيم الوضع الحالى لهذا النظام الذى قد يكون متواجدا بالفعل من حيث تحديد نقاط القوة والضعف والفرص المتاحة له والمخاطر أو الأخطار الذى يواجهها باستخدام أسلوب SWOT بالعلاقة مع العوامل السياسية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية والقانونية والتكنولوجية التى تحيط به ويتعامل معها، هذا إلى تقدير وتقييم كل وظائف وأنشطة النظام وعملياته المرتبطة بجمع البيانات ومعالجتها وتحليلها ونشرها وتوزيعها واستخدامها والتغذية المرتدة من المستخدمين حيال مخرجاته، بالإضافة إلى دراسة وفحص الإدارة الكلية للنظام والتقييم الدورى له، وتنمية وتدريب موارده البشرية وتوثيقه حتى يمكن التعرف على المشكلات الكامنة فى النظام. ويساعد هذا التوجه فى تخطيط كل مكون من مكونات النظام حتى يتضمن آليات ضمنية للمراجعة والتقييم والاستراتيجيات نتيجة للتغذية المرتدة.

6 - **مدخل المعلومات لنظم معلومات الإدارة التعليمية :**

يتضمن مصطلح نظام المعلومات كلمة "المعلومات" التى تعنى معرفة إضافية يرغب فى الحصول عليها مستخدمو النظام فى أداء أعمالهم. أى أن المعرفة الإضافية التى يستخدمها مستخدمو النظام ويوظفونها تؤدى إلى تعزيز وظائف التخطيط، والمتابعة والتقييم، والرقابة واتخاذ القرارات التى تسهم فى التطوير التعليمى المستهدف.

وعلى سبيل المثال، يفترض السيناريو التالى أن المخططين يسألون الجهات العليا المسئولة عن رسم السياسات واتخاذ القرارات المرتبطة بالتوسع فى إنشاء المدارس

الابتدائية فى المناطق الريفية لاجتذاب أعداد أكبر من التلميذات للالتحاق بهذه المدارس وبذلك يمكن تحقيق المساواة بين الذكور والإناث فى التعليم. وقد يسأل متخذ القرار الأعلى المخططين تبرير جدلهم بكيفية الوصول لمواقع هذه المدارس الابتدائية التى يخطط لإنشائها. يلاحظ فيما يتعلق بالمثال السابق أن المخططين يحتاجون إلى معلومات عن عدد المدارس الابتدائية القائمة بالفعل والمخصصة للإناث فى المناطق الريفية التى تشمل القرى والنجوع، ونسب توزيع الالتحاق فى كل مدرسة بواسطة الجنس ذكر / أنثى، ومتوسط المسافة التى تقوم بها التلميذات للوصول للمدرسة، وعدد التلميذات فى الفصل، وعدد المدرسين بالنسبة لعدد التلاميذ... الخ. بدون توافر هذه المعلومات يصعب على المخططين تبرير خططهم فى إنشاء مدارس جديدة مخصصة للإناث لكسب متخذى القرارات إلى جانبهم.

والمعلومات تعتبر ذات قيمة مضافة عندما تستخدم بالفعل، وبعبارة أخرى تعتمد قيمة المعلومات على الطلب المتنامى لاستخدامها. وكلما كان الطلب أعلى تكون القيمة أكبر، أى أن الطلب العالى على المعلومات يسهم فى زيادة القدرة على الأداء الأحسن. والمخطط الذى يرتبط بتخصيص الموارد النادرة، على سبيل المثال الكتب المدرسية المقررة فى مدارس المرحلة الابتدائية فى إحدى القرى سوف يضع قيمة أكبر على المعلومات المرتبطة بعدد المدارس الابتدائية وعدد التلاميذ فيها بهذه القرية، إضافة لذلك، فإن عدد الكتب المتوافرة بالفعل فى كل مدرسة فى نفس القرية سوف يساعد المخطط فى القيام بما يكلف به بفعالية أكبر.

وحيث إن المعلومات قد تكون أيضا موجهة للتوعية الجارية عن العمل الذى تقوم به الإدارة التعليمية وإدارة المدرسة المعينة حيث تغذى الرغبة فى أداء العمل أحسن، عندئذ نتحدث عن إدارة المعرفة المتاحة فى مجال التعليم. وبذلك فإن المعلومات تعتبر ذات قيمة مضافة لمستخدميها من مخططين وراسمى السياسة ومتخذى القرار والباحثين والإداريين على أساس مركزى أو محلى فى نطاق المديرية والإدارة التعليمى، فهم لا يحتاجون فقط إلى معرفة الوظائف المختلفة التى تقع تحت مسئوليتهم، ولكن أيضا متى تأتى المعلومات المناسبة والدقيقة لاتخاذ القرار مما

يستدعى تبرير ما يقدم منها وتصحيح الأخطاء وحل المشكلات قبل أن يصبح ذلك متأخرا أى أن المعلومات تمثل أداة لتعزيز عملية التخطيط والمتابعة والتنفيذ.

من العرض السابق يمكن النظر للمعلومات وفق الأبعاد التالية:

1. المعلومات كمنتج أو سلعة: Product or Commodity ويعنى ذلك التعامل مع المعلومات كأحد الكيانات أو الأشياء التى يحتاج إليها لعمل أو أداء وظيفة أو مهمة معينة ولها قيمة اقتصادية تخضع لقوانين العرض والطلب.

2. المعلومات كمورد:Resource وهى بذلك تشبه الطاقة وتتداول كمنفعة عامة ضرورية لأداء أى عمل مثلها فى ذلك مثل موارد الإدارة المألوفة كالقوى العاملة والمواد والآلات والمال والسوق.

3. المعلومات كحالة:State أى يمكن إدراكها والوعى بها وتأثيرها على الأداء فيما يتعلق بجودته وكفاءته وإنتاجيته.

4. المعلومات كعملية:Process حيث ينظر إلى المعلومات بعلاقاتها مع البيانات والمعرفة. وتعتبر عملية تشغيل ومعالجة المعلومات سلسلة متصلة من العمليات التى يمكن أن تمر خلالها كل القدرات المرتبطة بالإنسان والمنظمة على حد سواء. وكعملية معرفية Cognitive فإنها تتمثل فى السلوك البشرى كمعالج للمعرفة المرتبط بالتفكير والذاكرة والتعلم والإدراك والاستيعاب والتذكر. وعلى نفس النهج فإن المعلومات للمنظمة المعينة ترتبط بعمليات اختيارها والحصول عليها والتزود بها ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها وتوزيعها ونقلها كسلسلة من العمليات أو المهام فى إطار العمل اليومى.

ويوضح الجدول التالى تطور المفهوم العام للمعلومات من البيانات وصولا للحكمة المرتبطة بالتفكير الابتكارى المبدع.

جدول رقم (1/3) تطور المفهوم العام للمعلومات

البيانات	المعلومات	المعرفة	الفهم	الحكمة
* حقائق وإحصائيات خام غير مفسرة ولكنها مشكلة فى لغة رسمية والتى تعتبر صحيحة فى بعض التفسير وتسجل فى وعاء أو وسيلة معينة.	* ملكية مجموعة رسائل منقولة ومرمزة **Coded** التى تقلل عدم تأكد مستلمها عن أى رسالة مرسلة وتقدم مؤشرات للأداء.	* حالة عقلية تساعد شخص لإجابة سؤال مطروح ويجد الإجابة الضرورية لفعل ما.	* وضع عقلى يساعد شخص لطرح سؤال كمدرك يتحقق ما لا يعرفه ويحتاجه لمعرفة كيف أن هذا السؤال يرتبط بأسئلة أخرى.	* حالة تساعد شخص لعمل فعل مفيد فى وقت ملائم مبنى على كل الفهم والمعرفة المتوافرة له.
* منتجة بواسطة المزاولين والتجريبيين.	* مصادرها قد تكون مرسلى البرقيات، والمكالمات الهاتفية... إلخ.	* المدراء والمدرسون والعلماء التطبيقيون.	*التربويون والمدرسون والطلاب.	* الأفراد من ذوى الخبرة والأفق الواسع.
* تستخدم بواسطة المحللين.	* الموجهات كمستلمى البرقيات.	*المهنيون كالمدرسين.	*النظريون والتجريبيون.	* الأفراد الذين يقومون بالفعل والتصرف.
* المفهوم مفيد لأخصائيى المعلومات والكمبيوتر.	* محللو المعلومات ومهندسو الاتصالات.	* الفلاسفة والمعلمون والطلاب.	* الطلاب والمزاولون.	* متخذو القرارات.

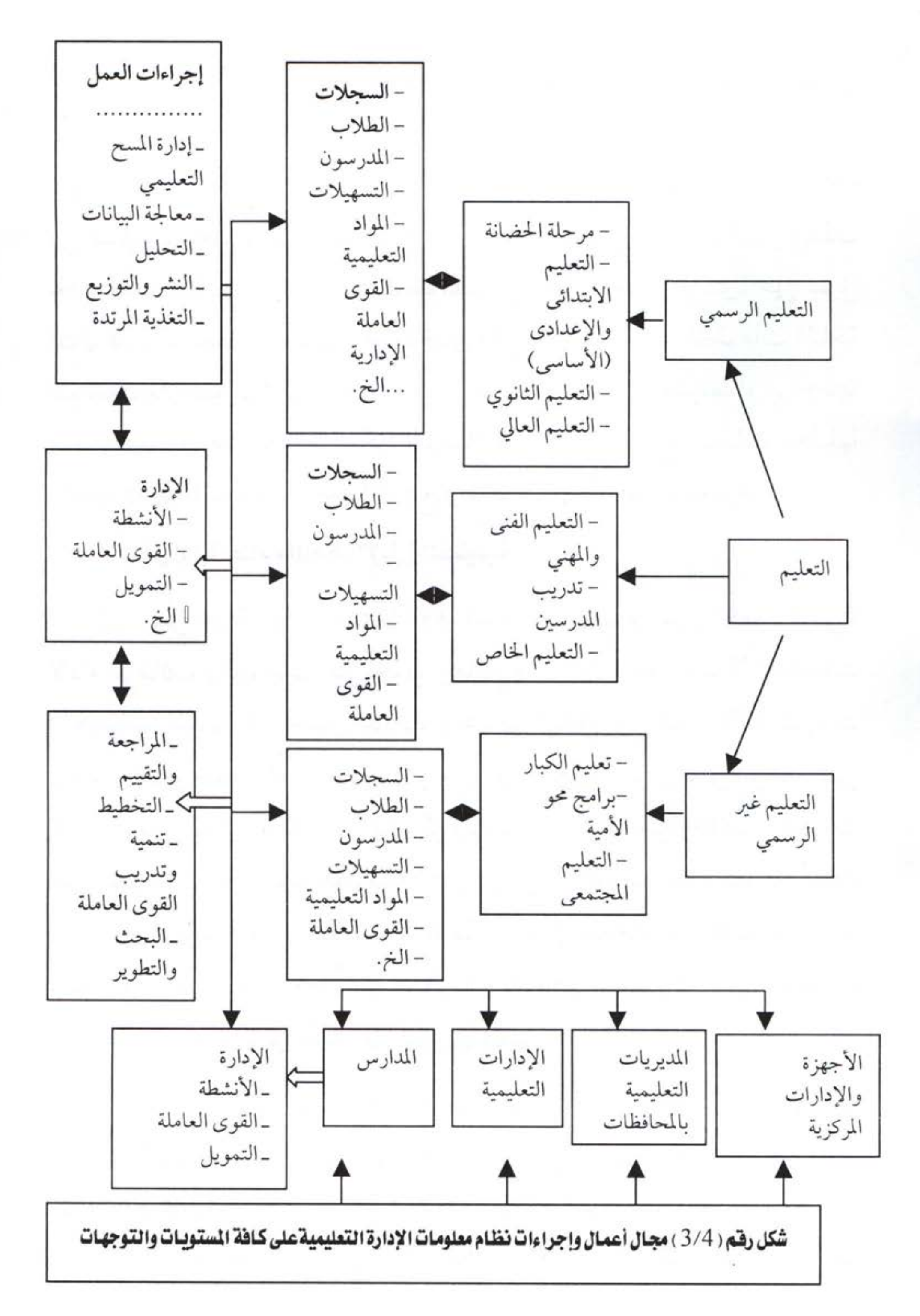
7 - مدخل مجال الأعمال والإجراءات فى نظم معلومات الإدارة التعليمية:

فى كل أو معظم أجهزة التعليم وإداراته توجد إدارة للإحصاءات التعليمية، وتعتبر هذه الإدارات مسئولة مباشرة عن جمع الإحصاءات عن المدارس، المدرسين، الطلاب، والتسهيلات التعليمية المتاحة، وإعداد تقارير تسجل هذه الإحصاءات وتحللها وتستخرج مؤشرات منها، وتختص وترتبط هذه الإحصاءات التعليمية بمتطلبات المعلومات المحتاج إليها لسياسة التخطيط والتنفيذ. من هذا المنطلق يبنى نظام معلومات الإدارة التعليمية على مجال الأعمال والإجراءات التى تؤدى فى كل مجالات التعليم والأنشطة والإجراءات فيها.

ويوضح الشكل التالى رقم (3/4) مجال عمل نظام معلومات الإدارة التعليمية بصفة عامة على كافة المستويات المركزية والمحلية:

إن دور نظام معلومات الإدارة التعليمية ينسق بطريقة منظمة المعلومات التعليمية الضرورية للقيام بوظائف التخطيط ورسم السياسات واتخاذ القرارات وتخصيص الموارد. ويتضمن ذلك معلومات عن التعليم الرسمى وغير الرسمى، والمدارس أو المعاهد التعليمية المختلفة والمتنوعة، وما يرتبط بها من التعليم الفنى والمهنى والتعليم الخاص ومراكز البحث التربوى. ويتساوى فى الأهمية لكل ذلك جمع البيانات والمعلومات عن الأفراد والتمويل والوحدات الإدارية على كافة مستوياتها المركزية والمحلية:

وتحدد إجراءات العمل فى عملية عمل المعلومات بما يلى: جمع البيانات، وتدقيقها، ومعالجتها، وتحليلها، ونشرها، واسترجاعها، وتوزيعها أو بثها والتغذية المرتدة لها. وترتبط إجراءات عمل المعلومات هذه فى أداء كافة الوظائف والأنشطة الرئيسية فى التعليم. وفى مجال كل وظيفة من وظائف التعليم يجمع لها المعلومات ويقدر ويحدد ما البيانات المطلوب جمعها ومن أى المصادر وما الذى يصعب جمعه.



شكل رقم (3/4) مجال أعمال وإجراءات نظام معلومات الإدارة التعليمية على كافة المستويات والتوجهات

من العرض السابق يمكن الاستشعار والاستفسار عن حاجات التعليم من المعلومات التعليمية للقيام بالتخطيط واتخاذ القرارات وأداء البحث والتطوير المطلوبة، بعدئذ تعالج البيانات وتحلل وتنشر وتوزع وتبث. وكل إجراء أو عملية من عمليات المعلومات يرتبط بالإجراء السابق والتالى فى نفس الوقت. وبذلك يخدم هذا التسلسل فى العمليات المعلوماتية فى اكتمال العمل المؤدى، على سبيل المثال قد يركز بعض المخططين أو متخذى القرارات على تحليل المعلومات المتاحة لهم بدون ملاحظة أن إعطاء العناية الضرورية لجمع البيانات وتحقيقها أو مراجعتها ومعالجتها. وفى هذا الصدد، يمكن التوصل لأداء عمليات جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها جيدا عند القيام بعمليات جمع وتدقيق ومعالجة جيدة للمعلومات.

8 - مدخل إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية:

الإدارة هى تعبئة الموارد المستخدمة فى نظام المعلومات وتنسيق الجهود البشرية لأداء الوظائف والعمليات التى تحول وتعالج هذه الموارد معا وصولا للمنتجات والخدمات المستهدفة لتحقيق غايات وأهداف النظام فى إطار الاستراتيجيات والسياسات والخطط المعتمدة مسبقا. وتعتبر الإدارة فن وعلم فى نفس الوقت: فهى كفن ترتبط بتنسيق معرفة ومهارات الموارد البشرية التى تنجز وظائف وعمليات نظام المعلومات معا لإنجاز أهداف الأعمال فى ظل الرؤى المحددة لأداء كل أنشطة ومهام وإجراءات العمل المتضمنة فى النظام والقوى العاملة التى تضطلع بأدائها والعلاقات البينية لها، وكعلم ترتبط الإدارة بالتفكير العلمى فى حل المشكلات باستخدام أساليب التنبؤ الكمى والكيفى فى ذلك.

وعلى هذا الأساس؛ فإن إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية القائم بالفعل ترتبط بالاتصال الفعال الذى يعنى العمل معا لكل القوى العاملة المختصة لتلبية حاجات ومتطلبات وتوقعات المستخدمين النهائيين الموجه لهم منتجات وخدمات النظام وفقا لأهدافه. وتهتم إدارة النظام بأن كل عملياته أو نظمه الفرعية المرتبطة

بجمع البيانات والمعلومات وتدقيقها ومعالجتها، وتحليل معلوماته ونشرها وتوزيعها وبثها والتعامل مع التغذية المرتدة للمعلومات، بالإضافة إلى المراجعة والتقييم والبحث والتطوير.

وفى إطار المدخل الإدارى لنظام معلومات الإدارة التعليمية، يجب أن يربط بمدخل إدارة الجودة الشاملة التى تمثل فلسفة تؤكد جودة أدوات جمع البيانات، ومنهجية معالجة البيانات، وتحليل وبث المعلومات (التى تتضمن مهارات جديدة للتوصيل والاتصال للمستخدمين)، والتغذية العكسية وتوظيفها لتحسين وتعزيز التزود بالمعلومات الملائمة لاتخاذ القرارات. وبذلك تحتاج إدارة جودة نظام المعلومات على استراتيجيات التخطيط والمراجعة والمتابعة والتقييم المستمر. كما تركز إدارة جودة نظام المعلومات على كل من: المستخدم الذى يجب مخاطبته وتلبية حاجاته ومتطلباته برضاء كلى منه، وتكامل نظمه ومكوناته معا فى نطاق أهداف النظام، والتعلم المستمر لموارد النظم البشرية لضمان استمرارية النظام فى ظل عالم متغير على الدوام. ويعنى هذا المدخل الإدارى أن كل الأعمال والإجراءات تنجز وتؤدى فى نطاق النظام، وترتبط بالتكنولوجيا المستخدمة، والموارد البشرية المتضمنة فى إدارة وتشغيل النظام، والعلاقة بين نظام المعلومات كتنظيم قائم بذاته للمعلومات التعليمية ومستخدميها. ويعتبر عنصر الاتصال الواعى بين القوى العاملة بالنظام والمستخدمين عاملا ضروريا لتحقيق جودة مخرجات النظام من منتجات وخدمات معلوماتية تسهم فى تطوير التعليم.

والعرض التالى يحدد أبعاد إدارة النظام بجودة عالية:

(1) الارتكاز على المستخدم:

يعتبر مستخدم النظام هو الأساس الذى تركز عليه وظائف وعمليات إدارته، وفى هذا الصدد يوجد نوعان من المستخدمين: المستخدم الداخلى والمستخدم الخارجى. والمستخدمون الداخليون فى نطاق التعليم هم المخططون، ومتخذو

القرارات، ومديرو أجهزة ووحدات التعليم المختلفة حتى المدرسة، والأطر التنفيذية والمهنية بكل وحدات العملية التعليمية فى مستوياتها وتوجهاتها المختلفة المتعددة.أما المستخدمون الخارجيون فى البيئة المحيطة بالنظام التعليمى هم المنظمات الحكومية وغير الحكومية والمنظمات الدولية والمهنية والمجتمع المدنى. ويعتبر هؤلاء المستخدمون المحور المركزى للنظام المهم جدا لتحقيق جودة مخرجات النظام. وتتمثل أهمية المستخدمين فى أن كل ما يقوم النظام بأدائه مرتبط إلى حد كبير بحاجاتهم ومتطلباتهم وتوقعاتهم. ويقود هذا المدخل إلى زيادة استخدام المعلومات التعليمية التى تسهم بدورها فى زيادة الإنتاجية ورفع مستوى الأداء الوظيفى ودقة القرارات الرشيدة المتخذة. هذا التوجه الذى يؤدى إلى فاعلية وكفاءة الأداء التعليمى ما زال غائبا ومبهما لدى كثير من العاملين وخاصة فى نظم المعلومات التعليمية الراهنة. لذلك يجب تغيير هذا الاتجاه السلبى نحو إعطاء المستخدم النهائى الأهمية الدنيا، والتوجه نحو زيادة الاهتمام الأقصى به. ومن المهم أيضا ملاحظة أن نظام معلومات الإدارة التعليمية يرتبط بكل من منتج المعلومات التعليمية ومستخدمها على الرغم من اهتمامه بالمنتج أكثر من المستخدم.

(2) مدخل الفريق:

حتى يمكن استخدام المعرفة المتوافرة بفعالية، يجب خلق أو إنشاء وضع يمكن أن يعمل ويتعلم فيه كل القوى العاملة بنظام المعلومات. وبذلك يمكن للقوى العاملة الإدارية والمهنية بنظام المعلومات أن تخطط وتنفذ وتقيم تأثير أدائها على تحقيق أهداف نظام المعلومات بطريقة مشتركة وجماعية. ومن خلال الإحساس المشترك يقوم فريق العمل بأداء ومساندة العمل الذى يقوم به. إن التوجه نحو الذاتية المطلقة لأى شخص يؤدى إلى تشتت العمل وعدم ترابطه. على سبيل المثال، قد يعمل كل من أفراد القوى العاملة بصفة فردية منعزلا عن باقى الأفراد كما فى حالة المبرمج الذى يكتب البرنامج ويعده، وأخصائى الإحصاء الذى يحلل البيانات إحصائيا، والمستخدم الذى يجمع ما يحتاجه من بيانات، ومدخل البيانات الذى

يقوم بإدخال البيانات؛ حيث لا يهتم كل منهم بما يعمله الشخص الآخر ويعتبر ذلك خارج نطاقه، إن هذا التوجه يؤدى إلى فشل النظام وعدم تكامل مهامه معا لتحقيق أهدافه. ومن الملاحظ أنه فى العمل الجماعى على أساس فريق العمل؛ فإن أى فرد من أفراد الفريق يتعلم أيضا من زملائه الآخرين أعضاء الفريق مما يؤدى إلى تعزيز أداء نظام المعلومات.

(3) بيئة التعلم:

من المهم خلق بيئة عمل ترضى كل العاملين فيها والمتعاملين معها من البيئة الخارجية للنظام وصهرهم معا فى بيئة تعلم مستمر لملاحقة التغييرات المتلاحقة التى قد تؤثر على نظام المعلومات. إن إدارة نظام المعلومات يجب أن تخلق بيئة تعلم مستدامة يتوافر فيها التكنولوجيات والموارد البشرية ومجالات العمل والإجراءات التى يقومون بأدائها المتأثرة بالبيانات والمعلومات والمعرفة المتاحة. ومن هذا التوجه، يحتاج إلى العمل الدائم المحقق أهدافه فى بيئة تعلم مستمر تتوافر فيها الرغبة على التعلم الذاتى لصالح النظام وبقائه. وقد يكون هذا التعلم جماعيا فى فرق تعلم، ويقدم له التمويل المناسب لتغطية تكلفته. ويتضمن التعلم الذاتى أيضا تعلم أفراد فريق العمل من بعضهم البعض أثناء الأداء وبعده، أو من خلال برامج التدريب الرسمية أو غير الرسمية المنظمة.

وبمجرد تحقيق بيئة تعلم ملائمة لظروف عمل نظام المعلومات، سوف يشعر العاملون ويرضون عن أدائهم بدرجة عالية مما يسهم فى جودة المنتج والخدمة المنتجة بطريقة أحسن. وينتج من بيئة العمل والتعلم التطوير الشامل والمستهدف لنظام المعلومات التعليمى والتعلم الذى يخدمه فى نفس الوقت.

(4) الحاجة للتقدير والتطوير:

التقدير والتقييم الذى يكتشف حاجات المستخدمين يعتبر ضروريا جدا. ومن المهم أن تلاحظ إدارة نظام المعلومات وتفهم بطريقة لا لبس أو غموض فيها ما

يحتاج إليه المستخدمون بمجرد حصولهم على المعلومات التعليمية، وما يقومون به وكيفية تأثير هذه المعلومات على تطوير العملية التعليمية أو الإدارة التعليمية فى أى مستوى من مستويات النظام التعليمى.

ويؤدى التقدير والتقييم رسميا بأخذ عينة من المستخدمين وتنظيم مقابلات معهم لتقدير مدى رضائهم عن المعلومات التعليمية المقدمة لهم كمنتجات أو خدمات معلوماتية من نظام المعلومات بهدف اتخاذ القرارات. وفى الإمكان أداء هذا الدور بطريقة دورية. على أى حال، يجب التركيز على نوع التقدير الذى يمكن الحصول عليه بطريقة مباشرة، أى بواسطة قراءة تقارير الإنجازات والاستثناءات، والمناقشات فى الاجتماعات واللقاءات الجماعية والفردية على حد سواء. ويحتم هذا التوجه بالاهتمام والعناية بكل الآراء والأفكار والتعليقات المفيدة التى يمكن تضمينها لتعزيز منتجات وخدمات نظام المعلومات، وكلما كانت المنتجات والخدمات أحسن؛ فإنها تجذب المستخدمين أحسن الذين بدورهم يستخدمون النظام أحسن، ويتوصلون إلى أداء مميز ويتخذون قرارات صائبة.

ويتمثل التحدى الكبير لنظام معلومات الإدارة التعليمية فى اجتذاب المهنيين والعاملين المكرسين للعمل فيه ولهم رؤى لتحسين الوضع الحالى للنظام المتسم بالطلب المتدنى على المعلومات التعليمية، وإطلاق ملكاتهم وإبداعاتهم فى بيئة تعلم مستمر. إن نمط مدخل الإدارة المرتبط بالجودة الإدارية الشاملة لنظام معلومات الإدارة التعليمية يعود بالفائدة والقيمة المضافة على أداء النظام والعاملين به.

وتكون إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية مسئولة عن خلق وإنشاء أهداف موجهة للنظام، وبث روح الفريق لدى العاملين به فى كل المستويات. مع ملاحظة أن نظام معلومات الإدارة المدرسية يعتبر المصدر الرئيسى للمعلومات التعليمية إلى المستويات العليا، لذلك فإنها تحتاج إلى اهتمام أعظم وخلق توعية أكبر ومساعدة فنية محتاج إليها من مستويات نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى على

المستوى القومى والمركزى والمحلى اللامركزى فى المحافظات. مما سبق يجب التركيز على التالى:

- تحديث إدارة سجلات المدرسة.
- خلق التوعية لدى مدير المدرسة ونظارها ومدرسيها والعاملين بها المختصين بإدارة السجلات المدرسية بأهمية نظام معلومات الإدارة المدرسية.
- دعم ومساندة استخدام منتجات وخدمات نظام معلومات إدارة المدرسة فى التخطيط التعليمى بالمدرسة، واتخاذ القرارات المدرسية بها.
- ربط نظام معلومات الإدارة المدرسية بنظم معلومات الإدارة التعليمية المركزية والمحلية، وتكاملها معا فى إطار نظام معلومات الإدارة التعليمية القومى.

من العرض السابق المرتبط بالمدخل الإدارى لنظام معلومات الإدارة التعليمية على كافة المستويات، تتضح المعالم التالية التى يجب أن تتسم بها الإدارة:

1. اتصال أحسن بين القوى العاملة بالنظام ومستخدميه.
2. تطوير ثقافة العمل الجماعى معا فى فرق عمل، والقدرة على إدارة بيئة التغيير.
3. فهم أحسن لكيف تعمل أجزاء ومكونات أو النظم الفرعية معا فى نظام متكامل وصولا للمخرجات المستهدفة.
4. التأكيد على خدمة مستخدمى النظام وتلبية حاجاتهم ومتطلباتهم، وبالتالى رضائهم على النظام.

4

الفصل الرابع
نظم معلومات الإدارة التعليمية:
العمليات والإجراءات والمتطلبات البشرية والوظيفية

1 - المقدمة

2 - عمليات وإجراءات نظم المعلومات

3 - متطلبات الموارد البشرية لنظم المعلومات

4 - تنمية وتدريب الموارد البشرية لنظم المعلومات

5 - التخطيط الاستراتيجي لنظم المعلومات

6 - مراجعة وتقييم نظم المعلومات

7 - البحث والتوثيق لنظم المعلومات

8 - اللامركزية لنظم المعلومات

1 - المقدمة

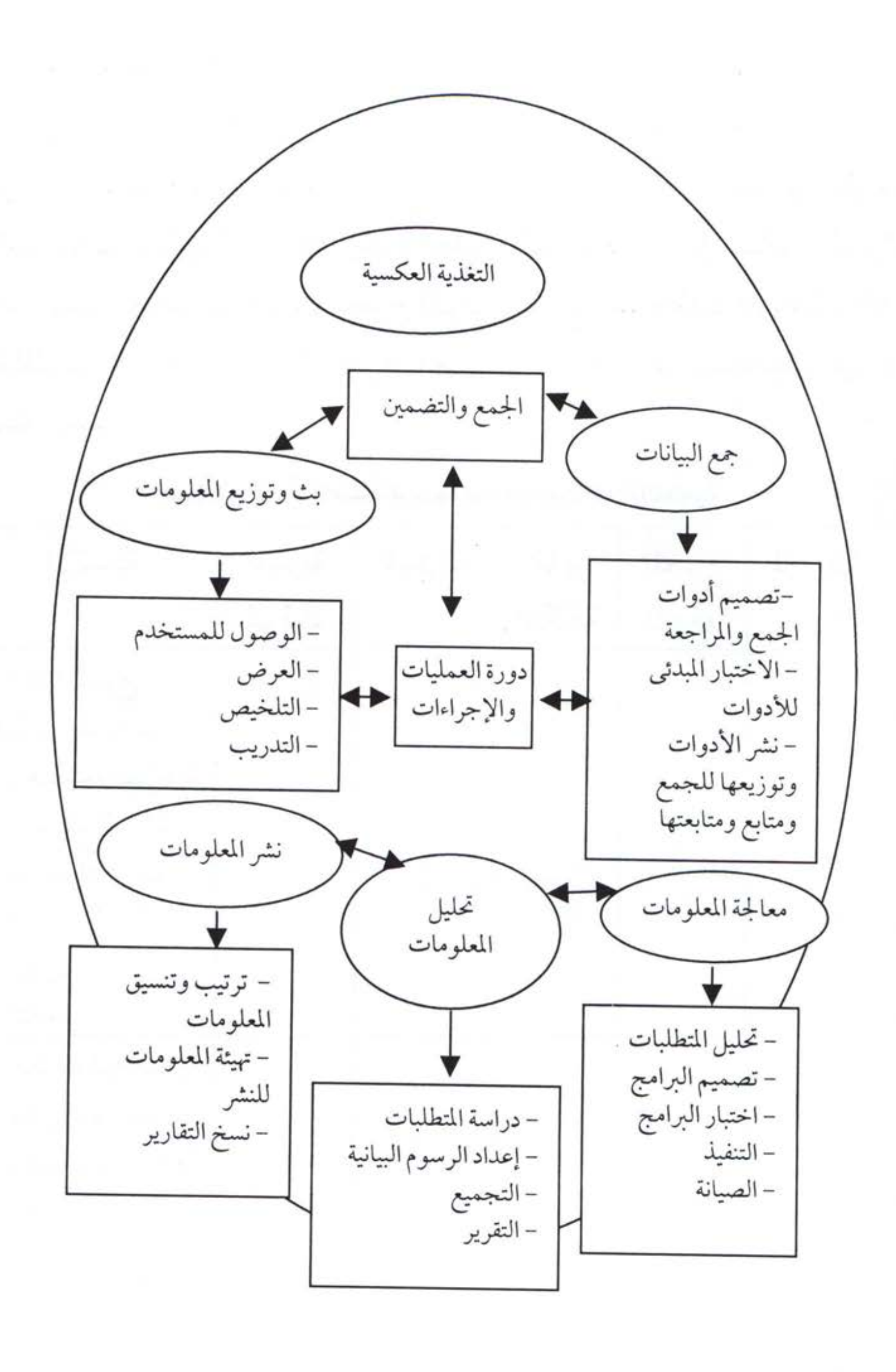
يتعـرض هـذا الفصـل لتحـديـد العمـليات والإجراءات المهنية والفنية التى يجب أن يضطلع بها نظام معلومات الإدارة التعليـمية علـى كـافة مستوياته وتوجهاته المختلفة والمتعددة بهدف الحصول على البيانات عـن الإدارة التعليمية، ومعالجتها واستقراء المؤشرات والنتائج منها، وإمدادها للمستخدمين لتوظيفها والاستفادة منها. ويلاحظ أن عمليات وإجراءات النظام فى أداء وتحقيق أهدافه ذات طبيعة دائرية تتسلسل معا فى نطاق النظام لتحقيق نتيجة كفء وفعالة. وإن أى قصور أو التغاضى عن أى منها سوف يؤثر على النتيجة المتوقعة من قبل المستخدمين. ويقع على إدارة النظام المتكامل بنظمه الفرعية المتعددة مسئولية أداء كل عملية وإجراء بدرجة عالية من الدقة والكفاءة. على سبيل المثال، إن لم تحفظ سجلات المدرسة وتصان بطريقة سليمة؛ فإن جدوى نظام معلومات الإدارة المدرسية بها سوف يفشل فى أداء عمله مهما كانت أدوات جمع البيانات المستخدمة معدة جيدا.

وسوف يقوم بأداء وتنفيذ عمليات وإجراءات النظام موارد بشرية متخصصة مهنيا وفنيا. إن هيكلية وطبيعة وحجم القوى العاملة المطلوبة لنظام المعلومات تختلف أيضا وفقا لبيئة النظام التعليمى الذى تخدمه، وبتنوع العمليات والإجراءات تتنوع نوعيات القوى العاملة المتطلبة من مديرين تقع على كاهلهم مسئولية إدارة النظام وتشغيله والتنسيق بين العاملين معا لكى يعملوا بروح الفريق المتكامل، هذا

إلى جانب تأكيد إنتاجيتهم المرتفعة فى إطار الجودة المستهدفة منه وأطر مهنية وفنية مختلفة للقيام بعمليات جمع البيانات وتنقيتها ومعالجتها وتحليلها ونشرها وتوزيعها وتلقى معلومات التغذية العكسية النابعة من المستخدمين لإعادة تصليح مسار النظام أو إعادة هيكلته باستمرار. وتحتاج القوى العاملة إلى تنمية وتدريب مستمر يراعى المتغيرات التكنولوجية المتلاحقة وتتبع حاجات ومتطلبات وتوقعات المستخدمين المتغيرة أيضا. ويرتبط ذلك بمتطلبات وظيفية تتعلق بالتخطيط الاستراتيجى لنظم معلومات الإدارة التعليمية، والقيام بوظيفة المراجعة والتقييم المستمر، إلى جانب البحث العلمى الهادف لحل المشكلات والتوثيق الكامل لكل العمليات والوظائف. كما استعرض هذا الفصل موضوع اللامركزية ومدى تأثير ذلك على النظام.

2 - عمليات وإجراءات نظام المعلومات:

يوضح الشكل التالى معالم عمليات وإجراءات أعمال نظام المعلومات التى تؤدى فى دورة متكاملة تبدأ بجمع وتنقية البيانات ومعالجتها وتحليل معلوماتها ونشرها وإتاحتها من خلال عمليات البث والتوزيع وتجميع الاستجابات الناجمة منها من خلال التغذية العكسية للمعلومات التى تجمع وتتضمن مرة أخرى فى سياق النظام لتحسينه أو إعادة هيكلته.



شكل رقم (1/4) دورة عمليات وإجراءات نظام معلومات الإدارة التعليمية

ويحدد الجدول التالى الأنشطة الرئيسية لنظام معلومات الإدارة التعليمية بحيث يتضمن الأنشطة المختلفة المرتبطة بالتالى: إدارة المسوح التعليمية، معالجة البيانات، تحليل البيانات، نشر التقارير، توزيع التقارير، التغذية العكسية أو المرتدة للاستجابات، وتقييم كل ذلك. ويحدد الجدول أيضا توقيتات كل نشاط والمسئول عنه، وتقدير تكلفة القيام به، والمخرج المتوقع منه، مع الملاحظات المرتبطة بأدائه. وبذلك يساعد هذا الجدول فى تخطيط العمليات والإجراءات ومتابعتها وتقييمها بصفة مستمرة.

جدول رقم (1/4) الأنشطة الرئيسية لنظام معلومات الإدارة التعليمية

الأنشطة	جدولة الوقت	المسئولية	تقدير التكلفة	المخرج المتوقع	الملاحظات
1-إدارة المسوح: * تقدير الحاجات * تصميم ومراجعة أدوات جمع البيانات * تجريب الأدوات * النشر * التوزيع * المتابعة					
2-معالجة البيانات: * تحليل المتطلبات * تصميم ومراجعة البرنامج * اختبار البرنامج * تطبيق البرنامج * إدخال البيانات * تنقية البيانات * الصيانة					

3-تحليل البيانات: * دراسة المتطلبات * تخطيط الإطار التحليلي * مسودة إطار المحتوى والجداول * تجميع بيانات المصدر * تجميع التقرير * تحرير التقرير * تقييم التقرير * وضع التقرير فى الشكل النهائي					
4-النشر: * تخطيط النشر * التجميع * الطبع / الاستنساخ * النشر					
5-التوزيع: * تعريف المستخدمين الرئيسيين * إعداد قائمة المستخدمين وتحديثها * الإرسال (قائمة الإرسال) * النشر على الويب					
6-التغذية العكسية: * إعداد شكل الاستجابات					

* تحديد معالم التغذية العكسية * مراجعة معلومات التغذية العكسية * تضمين معلومات التغذية العكسية					
7-التقييم					

1/2 جمع البيانات:

عندما يكون نظام إدارة السجلات على مستوى المدرسة ـ أى المنظمة التعليمية الأساسية ـ غير فعال وكفء، عندئذ يصبح من المستحيل الحصول على النتائج المطلوبة منه المرتبطة بجمع البيانات مع ملاحظة أن المدرسة تعتبر محور ومصدر معظم وحدات البيانات المطلوبة التى قد لا تسجل بالطريقة المطلوبة غالبا. وبذلك تصبح مسئولية إدارة نظام معلومات الإدارة المدرسية كأول مستوى من مستويات نظام معلومات الإدارة التعليمية التأكد من أن السجلات على مستوى المدرسة محفوظة ومصانة بطريقة ملائمة ومنتظمة. وفى أغلب الأحيان، قد تجمع البيانات التعليمية المطلوبة باستخدام أساليب الاستبيانات والنماذج التى قد تعد فى مستويات نظم المعلومات الإدارية الأعلى سواء على المستوى المركزى أو المحلى اللامركزى. وبغض النظر عن الطريقة المتبعة فى جمع البيانات، تستخدم عادة الاستبيانات لجمع بيانات المدرسة التعليمية سنويا. وحتى يتم ذلك بطريقة ملائمة وكفء، يجب البدء بالتعرف على حاجات ومتطلبات المخططين ومتخذى القرارات والباحثين وغيرهم من المستخدمين لكى تلبى البيانات المجمعة احتياجاتهم الفعلية الحالية والمتوقعة. وبذلك تصبح حاجاتهم هى نفس حاجات نظام معلومات الإدارة المدرسية والإدارة التعليمية الأعم. أى أن حاجات ومتطلبات النظام فى المدرسة أو الإدارة التعليمية على المستوى المحلى والوزارة على المستوى المركزى تتطابق كليا مع حاجات ومتطلبات المستخدمين.

ومن الطرق المستخدمة لتقدير واستقراء حاجات المستخدمين ما يرتبط بأخذ مذكرات عنهم أثناء الاجتماعات والمناقشات المنظمة أو العابرة أو ملء نماذج تحدد سماتهم فيما يتصل بمتطلبات وظائفهم من المعلومات، أو الحصول على تعليقاتهم وآرائهم فيما يختص بأدوات جمع المعلومات المصممة قبل تعميمها. بالإضافة إلى كل ما سبق، يجب استيعاب طرق تدفق العمل Workflows وتدفق البيانات Data Flows فى نطاق الوظائف التى يضطلعون بها وما تعكسه على تحقيق سياسة وخطة العمل الكلى لتطوير التعليم. وفى إطار نظام جمع البيانات التعليمية يجب القيام بالمهام الوظيفية والإجراءات التالية:

(1) تهيئة بيئة الإدارة المدرسية:

كما سبق تحديده، تعتبر المدرسة مصدر البيانات الرئيسى لوظائف وعمليات نظام معلومات الإدارة التعليمية مما يحتم تهيئة بيئة إدارتها لكى تلائم عملية جمع البيانات. وتؤثر طريقة حفظ وإدارة السجلات المدرسية على نظام جمع البيانات المستهدف. ويتضمن كل الأطر العاملة بالمدرسة من مدير وناظر ومدرسين وإداريين وفنيين فى ملء وتنقية أدوات جمع البيانات من استبيانات ونماذج. وفى الغالب، يوجد بالمدرسة بيانات فى شكل قوائم أو كشوف غير متراكمة تملأ بواسطة ناظر المدرسة أو موظف السجلات، إلا أنه يصعب استخلاص بيانات معينة منها بسبب عدم تراكمها فى نمط واحد. ولتجنب هذا الوضع تقوم إدارة المدرسة بتصميم طرق وأدوات تسجيل وحدات البيانات وعرضها، مما يجعل إكمال الاستبيان الدورى والسنوى سهلا وأقل تعقيدا. ومن الطرق المتبعة فى عمل ذلك، تشجيع المدارس ومساعدتها فى إعداد مستخلص ببيانات المدرسة بطريقة دورية وسنوية بحيث تتضمن البيانات المحتاج إليها. وتبرهن وثيقة مستخلص البيانات فائدتها لكل من إدارة المدرسة ومتخذى القرارات فى المستويات الأعلى من نظام معلومات الإدارة التعليمية فى إعداد التقارير المختلفة المحتاج إليها.

(2) تصميم أدوات جمع البيانات:

تستخدم السلطات المركزية والمحلية فى إدارة نظام التعليم استبيانات لجمع البيانات بصفة دورية؛ حيث إن هذه الأداة تمثل أبسط وأرخص الطرق الأخرى نسبيا، مما يحتم تصميم هذه الأداة بعناية فائقة فى الشكل والهيئة المعدة والمصاغة جيدا. إضافة لذلك، ضرورة فهم المستلم لبنود وعناصر الاستبيان الموجه له. ويكلف بتصميم الاستبيانات خبراء ومصممون ملمون بأهدافها وفحواها.

إلى جانب الاستبيانات المحتاج إليها فى إعداد التقارير الدورية والسنوية، يعاد تصميم مجموعة النماذج المستخدمة فى التحاق وقيد الطلاب وفى تحويلاتهم وغيابهم واستلامهم للكتب والأدوات المدرسية ومتابعة عملية تعلمهم ونتائج اختباراتهم. وتدخل بيانات هذه النماذج فى سجلات قواعد بيانات وتطبيقات شئون الطلاب والحسابات والمخازن والكنترول... الخ. وتصمم هذه التطبيقات وقواعد البيانات لإخراج تقارير إحصائية وكشوف وقوائم توجه للمستخدمين بصفة دورية.

(3) الاختبار المبدئى لأدوات جمع البيانات:

بعد التصميم التمهيدى لأدوات جمع البيانات (الاستبيانات والنماذج) تختبر مبدئيا Pre-Test أو تجرب تمهيديا قبل التصميم النهائى لها وتعميمها فيما بعد. ويتم التجريب التمهيدى من خلال اختيار عينة محدودة من المدارس وسؤالها ملء وإكمال الأداة المصممة تمهيديا، ومن خلال هذا الأسلوب يمكن التعرف على التالى:

- كيفية فهم المستلم أو مجموعة المستلمين أسئلة الاستبيان أو بنود النموذج، ويسمح ذلك القيام بالتعديلات الضرورية المعبر عنها.
- التقدير الأمثل لتوقيت ملء وإكمال الاستبيان أو النموذج.
- التعلم أكثر عن كيفية حفظ السجلات وصيانتها فى المدرسة.
- تحديد مدى سهولة ملء وإكمال بيانات الاستبيان أو النموذج.

(4) تصميم الأدوات:

بمجرد الانتهاء من الاختبار التمهيدى أو تجريب أدوات جمع البيانات، يجب تعديلها وتضمين أى تغييرات متفق عليها بعناية فائقة. وغالبا، قد يؤدى ذلك من خلال المناقشات الجادة والهادفة بخصوص التعديلات المقترحة. ومن هذه المناقشات يتعلم المهنيون الخبرة من بعضهم البعض ويتحقق كل فرد ويفهم السبب من هذه التعديلات والتغييرات حتى لا تتكرر الأخطاء مرة أخرى.

(5) النشر:

بمجرد تصميم الأداة فى شكلها النهائى المقبول من الكل؛ فإنها تنشر (تطبع أو تستنسخ) بعدد النسخ المقدرة مسبقا لمن سوف يملؤها. وفى هذه الحالة يجب تقدير ميزانية نشر هذه الأداة وطبعها وتحديد تكلفتها والموافقة عليها واعتمادها من قبل السلطات المعنية باتخاذ القرارات.

(6) توزيع الأدوات:

بعد نشر وطبع أدوات جمع البيانات، فإنها تصير جاهزة للتعميم والتوزيع بعدئذ. وقبل القيام بذلك، يجب إعداد قائمة أو برنامج للتوزيع تشتمل على عدد النسخ المطلوبة للتوزيع والجهات التى توزع عليها.

(7) متابعة ملء الأدوات واستلامها:

تؤدى مهمة وإجراءات توزيع أدوات جمع البيانات فى عدة مراحل؛ حيث قد توزع إدارة نظام المعلومات المركزى الأدوات إلى المديريات التعليمية بالمحافظات، والتى بدورها توزعها على الإدارات التعليمية التى فى نطاقها، وبالتالى توزع على المدارس المعنية. ويتاح للمدرسة وقتا محددا لملء تلك الأدوات المرسلة إليها. وبمجرد ملئها وإكمالها يعاد إرسالها مرة أخرى فى نفس دورة التوزيع المشار إليها، وفى حالة توافر التكنولوجيا المتقدمة المرتبطة بشبكات الإنترانت والإنترنت يكون

الإرسال والاستلام والمتابعة من خلالها، أو قد ترسل البيانات المحملة على أقراص مدمجة CDs للمعالجة المحلية أو المركزية.

2/2 معالجة البيانات:

إن لم تجمع البيانات لن يوجد شيء لعمله. وبمجرد جمع بيانات المدرسة، يحتاج لخطة توضح كيفية تنظيم أنواع البيانات المختلفة المتوافرة حتى تصبح ممكنة لأغراض الإدارة والتخطيط واتخاذ القرارات التعليمية، إن لم تنظم البيانات جيدا لن توظف أو تستخدم بطريقة ملائمة تحقق الغرض منها. مما سبق، يتضح أن معالجة البيانات تعتبر أحد العمليات المحورية فى أى دورة معلومات ويرتبط بعملية أو نظام معالجة البيانات المهام والإجراءات التالية:

(1) مراجعة أدوات جمع البيانات:

يحدد أولا عدد نسخ الأداة المكتملة التى تم ملؤها واستلامها فى مركز معالجة بيانات نظام المعلومات ويستهدف الحصول على نسبة عالية من الاستجابات التى يتوقع أن تصل إلى 100٪ . أما المزاولة الفعلية توضح عدم الوصول إلى هذه النسبة لعدة أسباب منها: الورود مقدما أو متأخرا عن الموعد المحدد مسبقا، كما قد لا يرد البعض منها كليا. عندئذ توجد حاجة ملحة للتعرف على عدد ونسبة الاستجابات الكاملة وتلك المتأخرة أو غير المكتملة بالنسبة للإدارة التعليمية والمحافظة. ومن خلال هذه الاستجابات يعد جدول للاتصال بالمدارس التى لم تستجب فى التاريخ المحدد. وبذلك يمكن تحديد أسباب عدم الاستجابة الكلية أو الجزئية الذى يسهم فى محاولة التغلب عليها وحلها. ويساعد هذا النهج فى تحديد المدارس التى يجب إعطاؤها فرصة ثانية للاستجابة والتعرف على تلك المدارس المغلقة أو المدمجة فى مدارس أخرى أو التى تغير عنوانها.

وقد ترجع أسباب فشل بعض المدارس فى الاستجابة لملء الأداة وعدم تكملتها فى أنها تجد صعوبة فى القيام بما هو مطلوب، إما لاتساع المسافات أو نقص الاتصال الموثوق منه، وبذلك يمكن تلافى ذلك حتى نساعد فى تقدير البيانات الناقصة.

(2) حالة البيانات الناقصة:

مهما بذلت الجهود لتقليل عدم استجابات بعض الحالات فى ملء أدوات جمع البيانات الناقصة أو عدم تكملتها بالكامل بالتغاضى على إجابة بعض البنود المتضمنة، فإن هذه الحالات سوف تظل قائمة. مع العلم بأن ذلك يمثل الواقع الفعلى وخاصة فى مصر على الرغم من أنها تعتبر جزءا من الصورة الكلية. وتستخدم عدة طرق لتقدير البيانات الناقصة ومنها الطريقتين التاليتين:

1. تصفح قاعدة بيانات المدارس وتعريف أى منها فشلت فى تكملة ملء أداة جمع البيانات فى السنوات الماضية. وسوف تساعد البيانات المستخلصة فى تقدير المؤشرات والنتائج الإحصائية المتوصل إليها حاليا.
2. فى حالة عدم توافر القوى العاملة المرتبطة بتقدير وتنبؤ المؤشرات الكم الكبير من المدارس وعدم توافر البيانات التاريخية أيضا، يصبح من الضرورى التأكد من تواجد المدارس وعدم غلقها أو دمجها فى مدارس أخرى أو غيرت عنوانها... الخ.

ومن المزاولات المقترحة فى هذه الحالات السابقة، تطوير برنامج كمبيوترى مخصص أساسا لمراجعة حالة المدارس والتقرير عنها. وقد يطور هذا البرنامج ضمن برنامج جمع البيانات الرئيسى، أو قد يكون مستقلا فى حد ذاته مع خيار ربطه بالبرنامج الرئيسى فى المستقبل. ويهدف هذا البرنامج إنتاج تقارير معلومات عن عدد المدارس المستجيبة لملء أدوات جمع البيانات وتلك المتخلفة عن الاستجابة مما يسهل متابعة المدارس التى لم تستجب أو لم تكمل تعبئة الاستمارات والنماذج المرسلة لها.

(3) تصميم برنامج إدخال البيانات:

فى الغالب، تدخل البيانات فى النظام باستخدام أداة مواصفات Template إدخال البيانات المرتبطة بالمستخدمين. ويعد ذلك من خلال برنامج معد خصيصا

لنظام المعلومات. ويحتم ذلك الاهتمام بتطوير برنامج كمبيوترى لأغراض التعرف على البيانات وإدخالها ومعالجتها. وتطوير هذا البرنامج فى داخل النظام له عدة مزايا وفوائد منها:

- سهولة التعزيز والتغيير والتطوير لاستيعاب أى متطلبات جديدة.
- سهولة صيانة وتصحيح الأخطاء.
- فعالية التكلفة وترشيدها.
- الدوام والاستدامة الأطول.
- إمكانية تدريب مهنيى النظام عليه لرفع إمكانياتهم.
- توافر فرص أكبر للتعزيز الداخلى للبرنامج.

أما نظم التعرف على البيانات وإدخالها واسترجاعها المطورة من خارج النظام بطريقة تجارية، فهى عادة أكثر تكلفة ويصعب تطويرها وتعديلها. نتيجة لذلك، تعتبر هذه النظم الخارجية أقل بقاء واستدامة وخاصة عندما يحصل عليها بالشراء أو من خلال هبة أو معونة خارجية. ويستدعى ذلك ضرورة الاهتمام بتطوير هذه البرامج بهدف الاكتفاء الذاتى.

وفى غياب القدرات المحلية لتدريب القوى العاملة المهنية على تطوير البرمجيات المطورة داخليا، يمكن التعاقد على تصميم "أداة مواصفات" مع بعض بيوت الخبرة الخارجية المتوافرة على الصعيد الوطنى المتعاملة مع تطوير وإنتاج برمجيات الكمبيوتر من هذا النوع. وبالتوازى مع تطوير هذا البرنامج يجب تخطيط دورات تدريب متواصل لاستخدام البرنامج وصيانته بكفاءة لدوام بقائه وتعزيزه باستمرار.

وبتطوير هذا البرنامج يمكن لمبرمجى النظام وإدارته اختبار وتجريب أنواع البرمجيات المستخدمة المتعلقة ببرنامج التشغيل لإدخال البيانات وتنقيتها. ويجب

على مبرمجى النظام العمل اللصيق مع المسئولين عن المسوح والتقارير التعليمية المختلفة والمتنوعة لتسهيل برنامج إدخال البيانات وإمكانية إدارته. إضافة لذلك يحتاج المبرمجون إلى إنتاج دليلين مرجعيين، الدليل الأول يوجه للمستخدمين "دليل المستخدمين" الذى يستخدم من قبل مدخلى البيانات، حيث يوضح كيفية الإدخال فى إطار التعليمات المتضمنة، أما الدليل الثانى "توثيق المبرمج" فيوجه للمبرمجين ويحدد توثيق البرامج المستخدمة ومنطقيتها.

(4) إدخال البيانات:

تدخل البيانات فى النظام بواسطة مدخلى أو مشغلى البيانات المتدربين للقيام بذلك والمسترشدين بدليل المستخدمين السابق الإشارة إليه. ويعد برنامج تدريب قصير المدة يوجه خصيصا للتدريب على استخدام دليل الاستخدام المعد مسبقا لهذا الغرض. وتتمثل المهمة الأولى فى إدخال البيانات فى الكمبيوتر باستخدام "أداة المواصفات" الاسترشادية المعدة لذلك. وفى هذا الإطار يجب صيانة البرنامج وتحديثه بصفة مستمرة.

(5) تنقية البيانات:

يشير مصطلح "تنقية البيانات Data Cleaning" إلى الفحص الروتينى عن الأخطاء المدخلة والتأكد من تصحيحها للاتفاق مع ما هو مخطط بالفعل فى أداة جمع البيانات. وتعتبر هذه المهمة مجهدة ومتعبة جدا؛ وقد يتغاضى عنها فى كثير من الحالات المحلية بسبب ما تتضمنه من صعوبات جمة فى إدارتها. على أنه من خلال الطرق التالية يمكن التغلب على هذه الصعاب والمشكلات:

- استخدام برامج اختبار الصحة الآلية Automatic Validation Tests المتضمنة قواعد لتصحيح الأخطاء المختلفة التى تحدث عند إدخال البيانات. إلا أنه لا يمكن لهذه الطريقة وحدها ضمان مخرجات خالية تماما من الأخطاء، لذلك يجب استخدام طرق أخرى بجانبها.

- تصحيح مسودات أدوات جمع البيانات المختلفة بطريقة مجدولة ومنظمة بإحكام والتى يقوم بها أفراد ملمون بذلك من غير مدخلى البيانات، إلا أن آلية الفحص والاختبار البشرى هذه تعتبر متعبة جدا، مما يحتم أداء ذلك بمجموعات متنوعة من الأفراد فى ورديات عمل مختلفة، ومن الممكن إشراك مدخلى البيانات فيها.
- التحليل التمهيدى البسيط كحساب عدد الطلاب بالنسبة للمدرس والمدرسة، ونسبة الطلاب الإناث للذكور، والمدرسات للمدرسين، والمدرس للفصل... الخ. إن أداء هذا التحليل التمهيدى على مستوى المدرسة يعطى منظورًا عامًا للإحصاءات التعليمية المحتاج إليها فى المستويات المختلفة من النظام التعليمى.
- الاحتفاظ بقاعدة بيانات أو قائمة كاملة بالمدارس فى الإدارة التعليمية وعلى مستوى المحافظة والمستوى القومى يفيد تنقية البيانات لتعريفها بالمدرسة المرسل إليها أدوات جمع البيانات والمدارس التى استجابت أو تأخرت فى الاستجابة. كما تفيد فى تحديد نوعية المدارس وما بها من فصول ومدرسين وطلاب... الخ.
- الرجوع للبيانات التاريخية ومقارنة نتائج إحصاءات العام الجارى بإحصاءات الأعوام القديمة وتدقيق المخرجات.

(6) تجميع البيانات:

يعنى مصطلح "تجميع البيانات Data Compilation " إعداد جدول مستمد من قاعدة بيانات النظام، وإجمال ذلك بواسطة المستويات والمواقع الجغرافية وملخصات المدارس فى الإدارات التعليمية وللمحافظات وعلى المستوى القومى. ويستدعى ذلك ربط قواعد البيانات العلاقية للمدارس بنظام معلومات جغرافية فعال مما يساعد فى تجميع البيانات من مصادرها المختلفة.

3/2 تحليل البيانات:

تتضمن عملية "تحليل البيانات Data Analysis" الترابط الكامل للبيانات بطرق عديدة لاستخلاص المعلومات المفيدة منها لأغراض التخطيط واتخاذ القرارات

بطريقة تصاعدية تساعد فى مقارنة البيانات التعليمية بالمحافظات والإدارات التعليمية والمناطق الحضرية والريفية والطلاب الذكور والإناث... الخ. ولا تحلل البيانات من أجل التحليل فقط؛ بل لتقديم معلومات تفيد المخططين ومتخذى القرارات والباحثين وراسمى السياسات وغيرهم من المستخدمين لتحديد ما إن كان ما يقومون به من أفعال ملائم ومفيد أو إنّ ذلك فى حاجة لتعديل. وبعبارة أخرى، يمكن أن تحدد نتائج التحليل الاتجاه الصحيح لمتخذ القرار الصائب. وبالتبعية تستخدم تقارير ووثائق السياسة والخطة ونتائج البحث العلمى للتوصل لما يهتم به المواطن المتعلم. وبذلك يمكن مساندة الجهود المرتبطة بتحليل البيانات وتقديم خدمات المعلومات النابعة منها، أى أن البيانات يجب أن تحلل فيما يعود بالفائدة على المستخدمين الحاليين والمتوقعين. ويوجد تنوع كبير من المستخدمين منهم: المستخدم العام، متخذ القرار، المخطط، الباحث، مقدم خدمة المعلومات، الطالب، والمعلم... الخ. حيث يكون لكل منهم متطلبات مختلفة. فقد يريد البعض معرفة الوضع الحالى المرتبط بالقبول فقط، أو معرفة أعداد المدرسين ومعدلات نموهم أو زيادتهم، ومستوى التسهيلات التعليمية المتوافرة... الخ. وقد يبنى مستخدمون آخرون قراراتهم على نتائج التحليل أو يستخدمون المعلومات لمعرفة كيفية أداء السياسة التعليمية التى يساندونها.

وبذلك يوجه نوع تحليل البيانات المتبع نحو تلبية حاجات ومتطلبات مجموعات المستخدمين المتعددة والمختلفة وعلى وجه الخصوص راسمى السياسة التعليمية والمخططين، كما يرشد فى عملية اتخاذ القرارات وفى إعداد التقارير الخاصة بذلك بالتبعية.

وبناء على ذلك تعد مؤشرات أداء نظام التعليم الأساسية المتوافر بالفعل للمستخدمين. وتتمثل مؤشرات التحليل فى التالى:

- اتجاه الإحصاءات والمؤشرات المستخدمة لمساندة التقارير التحليلية.

- نتائج البحوث التى تستخدم فى زيادة التقارير الأخرى.
- توضيح أبعاد التقارير عن المناطق الريفية والحضرية والمحافظات وتحليل التنوع والاختلافات المتواجدة فى التقارير.
- إعداد نماذج التخطيط والتنبؤ والمحاكاة فى سيناريوهات مختلفة تتوافر للمخططين.

4/2 **إعداد التقارير:**

مما سبق، يتضح أن نوع التقرير المطلوب إعداده قد يختلف اعتمادا على نوع المستخدم المستهدف توجيهه له. فقد يرضى بعض المستخدمين بتقارير ملخصة أو مستخلصات سنوية، والبعض الآخر يحتاج لتقارير مرجعية مفصلة، وقد يقتصر البعض إلى تقارير تعرف بالمؤشرات المستنبطة فقط. وقد يحتاج مديرو الإدارة الرقابية إلى تقارير تحدد الإنجازات أو القصور مقارنة بالفترات الأخرى. أى أن التقرير أو إعداد التقارير Reporting يصمم ويفصل طبقا لاحتياجات ومتطلبات مجموعة المستخدمين المستهدفة.

ودائما ينصح بإعداد تقارير قصيرة تتضمن المخرجات المطلوبة لمتخذى القرارات الذين لا يتاح لهم الوقت الكافى لقراءة تقارير طويلة ومفصلة. وعلى ذلك يمكن استنتاج أنواع التقارير المرتبطة بنظام معلومات الإدارة التعليمية فى التالى:

1. المستخلصات أو التقارير الملخصة الإحصائية السنوية التى تلخص الجداول الإحصائية وبعض المؤشرات الموجهة للجمهور العام، أى للمستخدمين فى النظام التعليمى والمتعاملين معه فى البيئة المحيطة الذين يحتاجون إلى الإحصاءات التعليمية للأغراض المرجعية فقط.
2. التقارير المرجعية السريعة التى تلخص المستخلصات أو التقارير الملخصة السابق الإشارة لها. وتوجه هذه التقارير للمرجعية السريعة وخاصة لمستخدمى القرارات وغيرهم من المستخدمين الذين لا يطلبون إحصاءات مفصلة.

3. تقارير المؤشرات التعليمية التى تتضمن تحليل أداء النظام التعليمى أو النظام المدرسى الذى يشجعه نظام الإدارة التعليمية. وتنتج هذه النوعية من التقارير باستمرار، كما أنها تعد بواسطة فريق من الخبراء والمستشارين، وتساعد فى التخطيط والمتابعة والرقابة المستمرة. وتهدف هذه التقارير إلى تعريف مدى التقدم والإنجازات فى الأداء التعليمى والمشكلات أو الصعاب الكامنة وتلك التى أمكن التغلب عليها والنتائج المتوصل إليها. وتعتبر هذه التقارير مهمة جدا؛ حيث ترشد المخططين ومتخذى القرارات وراسمى السياسة فى تصحيح الأفعال التى طبقت عند إعداد السياسة والخطة والقرار التعليمى المعين، لذلك تخدم حاجات ومتطلبات المستخدمين. وقد تعد هذه التقارير سنويا لإلقاء الضوء على المتغيرات الجوهرية التى تمت فى أوقات متغيرة.

5/2 **النشر:**

إن لم تنشر تقارير نظام المعلومات، فيعنى ذلك عدم إنجازه أى شيء؛ حيث إن التقارير أو مخرجات النظام تمثل نتائجه التى تحقق أهدافه. وبدون نشر التقارير تنعدم الجهود المبذولة فى جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها. وقد تطبع أو تستنسخ بعض التقارير عندما يسأل عنها أو ترسل للمستخدمين دوريا، ويمكن استنساخ سجلات وتقارير قاعدة بيانات النظام للمستخدم الذى يطلب المعلومات منها. وعلى الرغم من أن كل هذه المحاولات تعتبر جيدة ومفيدة لتقديم المساعدة المعلوماتية للمستخدمين، إلا أنه يجب تطوير طرق وأساليب أكثر وأعم للوصول إلى المستخدمين فى أى مكان وزمان. ومن الطرق المستخدمة نشر منتجات النظام وتوزيعها للمستخدمين؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى التعرف على هذه المنتجات كما يزيد من فرصة المستخدم فى استلام المنتجات التى يحتاج إليها ويشجع هذا الأسلوب فى استخدام المعلومات.

وحتى الآن ما يزال يشار إلى ملفات المدرسة عند تجميع المعلومات مما يجعل عملية الجمع تتسم بالبطء الشديد. ويسهل تخيل هذه الصعوبة الكامنة فى جمع

البيانات لنظام معلومات الإدارة التعليمية المتعدد المستويات والتوجهات مما يؤدى لبطئه وعدم إمكانيته تلبية رغبات ومتطلبات مستخدميه للتخطيط واتخاذ القرارات بالسرعة والدقة والجودة المطلوبة. ويمكن ملاحظة هذا القصور فى إطار التطورات التكنولوجية المتلاحقة حديثا؛ حيث تنشر تقارير ومستخلصات نظم المعلومات إما على شبكة الإنترانت الخاصة بقطاع التعليم أو من خلال شبكة الويب وتصبح سهلة الإتاحة والاستخدام والتصفح لبيانات لا نهائية ترتبط بسجلات المدارس التى صارت تستخدم فى معظم الدول المتقدمة سواء للقوى العاملة فى القطاع التعليمى أو للمستخدمين والجمهور من خارج بيئة النظام ذاته. على أننا نجد أن هذا التوجه فى إتاحة المعلومات التعليمية وتحميلها على شبكة الإنترانت وشبكة الويب بهدف استخدامها والاستفادة منها بسرعة فائقة لم يزل قاصرا فى كثير من الدول النامية ومن بينها مصر، وقد يرجع ذلك إلى اتساع الفجوة الرقمية بين دول العالم.

وفى هذا الإطار، يجب التأكيد على أن كل فرد يمكن محاسبته عن العمل الذى يؤديه وعن المهام المسئول عنها. وعلى ذلك إن لم ينشر عمل الفرد؛ فإنه عندئذ لا يستطيع التعريف بما يؤديه. أى أن نشر العمل ومسئولية توزيعه والوصول للمستخدمين المستهدفين والتعريف بالمخرجات واستخدام النتائج النابعة منها من مهام إدارة نظام المعلومات حتى يمكن محاسبة هذا النظام على الأداء المبذول، وبدون نشر النتائج وعدم وصولها للمستخدمين النهائيين يؤدى إلى فشل النظام.

6/2 بث مخرجات النظام:

فى العادة، يأخذ بث Dissemination مخرجات النظام عددًا من الأشكال التى منها:

- توزيع مستخلصات الإحصائيات المدرسية، والمراجع السريعة وتقارير المؤشرات التعليمية.

- توزيع النشرات أو الكتيبات التعريفية.
- توزيع تقارير وملخصات المعلومات التعليمية المنتجة من نظام معلومات الإدارة التعليمية الموجهة للمخططين ومتخذى القرارات على كافة المستويات المركزية واللامركزية وحتى إدارة المدرسة.

ويمكن أن يكون توزيع وبث المعلومات التعليمية داخليا، بحيث توجه للقوى العاملة فى النظام التعليمى على كافة مستوياته وتوجهاته مما يؤدى إلى التالى:

- إمكانية التعبير عن التقدم والإنجاز نحو إنشاء بيئة مهيأة لاتخاذ القرارات.
- توعية المستخدمين الداخليين بأهمية المعلومات التعليمية ودورها فى التنمية التعليمية يؤدى إلى رسم سياسة وإعداد خطة تعليمية قابلة للتنفيذ والمراجعة.

وفيما يتعلق بالمستخدمين من خارج بيئة نظام التعليم كالمخططين والباحثين والطلاب والمعلمين والمنظمات الحكومية وغير الحكومية والمنظمات الوطنية والدولية والمجتمع المدنى وغيرهم من الأفراد من خارج نظام التعليم والمجتمع ككل، تعتبر المعلومات التعليمية الموجهة لهذه الفئات من المستخدمين ذات أهمية كبيرة لهم؛ حيث تسهم فى الاستخدام الأكبر لها والتوعية والإلمام الأعظم عنها مما يساعد هؤلاء المستخدمين فى القيام بمهام التخطيط واتخاذ القرارات بطريقة أحسن فى منظماتهم المختلفة.

7/2 التغذية العكسية / المرتدة:

يوجد افتراض رئيسى، أنه بمجرد إنتاج المخرجات والتوصل لخدمات المعلومات؛ فإنها سوف تستخدم وتطبق. وعلى ذلك يمكن جمع معلومات التغذية العكسية Feedback التى تمثل عملية تعلم وتحسين فى حد ذاتها. فمن خلال التغذية المرتدة يمكن التعلم من المنجزات والتعرف على المشكلات المحتاجة للتصحيح. كما تسمح التغذية العكسية بالتحقق من أن الآخرين يعرفون ويقدرون ما يؤديه نظام معلومات الإدارة المدرسية من منتجات وخدمات معلوماتية. ومن هذا المنطلق

يمكن إيجاد طرق أحسن لأداء أعمال النظام واقتراح أفكار إبداعية للتطوير التعليمى الشامل.

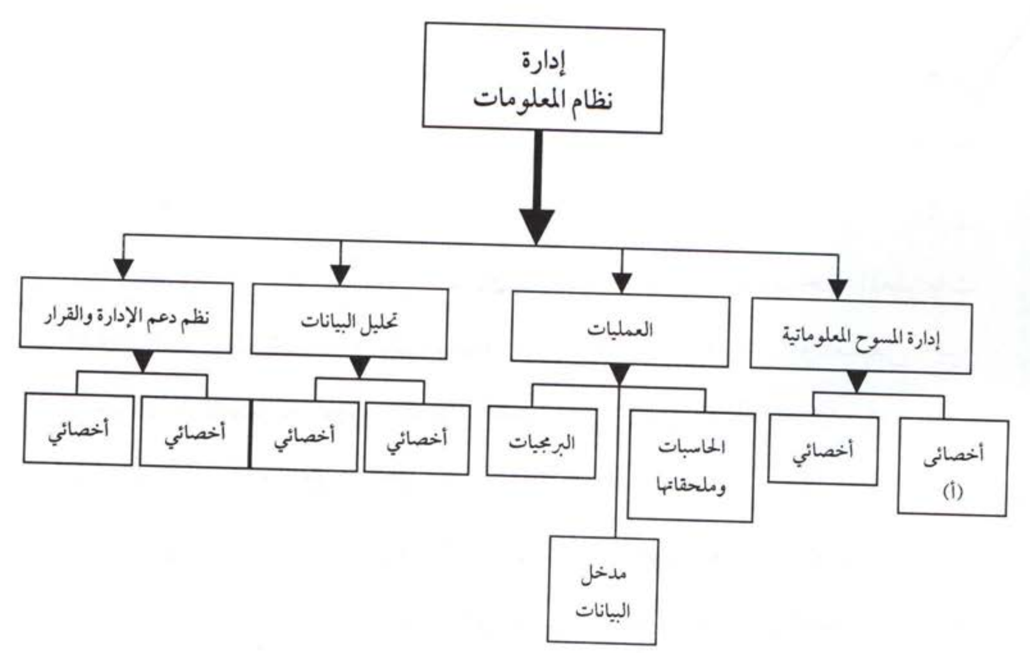
وعند تطبيق التغذية العكسية المرتبطة بالمعرفة والمهارات المحتاج إليها فى تحسين الوظائف والمهام المؤداة؛ فإن ذلك يساهم فى تطوير نظام معلومات الإدارة التعليمية أو نظام معلومات الإدارة المدرسية المنشأ، وإثراء قدرة النظام التعليمى أو النظام المدرسى فى التغلب على المشكلات والتأقلم بالمتغيرات.

من هذا المنطلق، يصبح ضروريا تضمين بعض الآليات لجمع المعلومات النابعة من التغذية العكسية فى إطار دورة حياة النظام وما يقوم به من عمليات وإجراءات، وعلى وجه الخصوص فيما يلى:

- تخصيص سجل لجمع المعلومات عن انطباعات وآراء مستخدمى مخرجات النظام وخدماته.
- تطويرعادة الإطلاع على المعلومات المتصلة بالسياسة والخطط وأوراق البحوث والتطوير لاستقراء معرفة وأفكار تهم المؤسسات المتعاملة مع النظام.
- استخدام الفرص المتاحة فى حضور الاجتماعات والندوات والمؤتمرات والاستفادة من المناقشات الفردية والجماعية لمحاولة التعرف على آراء وأفكار المهنيين وتقدير نوع المعلومات المفيدة فى تقدم الأعمال.

3 - متطلبات الموارد البشرية لنظام المعلومات:

تعتمد متطلبات الموارد البشرية لنظام المعلومات على كمية ونوع العمل المتضمن فى أداء العمليات والإجراءات الخاصة به. وبالطبع يؤثر حجم وطبيعة نظام التعليم ذاته ومدى امتداده الجغرافى والسكانى على متطلبات القوى العاملة وخبراتهم وكفايتهم فى أداء المهام المناطة بهم. ويوضح الشكل التالى نموذج هيكلى للكفايات التى يجب توافرها فى نظام المعلومات المعين:



شكل رقم (2/4) نموذج هيكل القوى العاملة لنظام المعلومات

فى الشكل السابق، يمكن ملاحظة ضرورة توافر كفايات هامة من الخبراء والأخصائيين والإداريين لنظام المعلومات التعليمى على كافة مستوياته المركزية واللامركزية. إلا أنه يجب مراعاة عدم تواجد هيكل تنظيمى واحد يمكنه أن يفى بكل الاحتياجات المتطلبة من القوى العاملة.

والعرض التالى يوضح بعض العوامل الأساسية المطلوب مراعاتها فى متطلبات الموارد البشرية الضرورية لنظام معلومات الإدارة التعليمية:

1. فى كل إدارة أو وحدة من وحدات نظام التعليم القائم، توجد حاجة ملحة على أن تتضمن القوى العاملة لنظام معلومات الإدارة التعليمية على مدير أو رئيس مسئول يتسم بالمهنية والإبداع لتفعيل رؤيا النظام وتحقيق أهدافه وأن يكون قديرا باتخاذ القرارات الصائبة والرشيدة وإدارة القوى العاملة وتعبئة موارد النظام البشرية والمادية وأداء المهام بروح الفريق وتوعية القوى العاملة تحت

قيادته بإدارة التغيير المستمر. هذه القيادة الإدارية والمهنية فى إدارة النظام تعمل باستمرار على توجيه النظام ذاته وما به من قوى عاملة على العمل المنسق مع إدارة النظام وهيئة العاملين به لحاجات سياسة التعليم وسياسته.

2. تحتاج إدارة أى نظام معلومات تعليمى إلى مهنيى تكنولوجيا المعلومات (الحاسبات والبرمجيات والشبكات) كالمبرمجين ومستخدمى أو مشغلى حزم برمجيات التطبيقات المهرة وفنيى الصيانة ومدخلى البيانات ومشغلى حزم برمجيات التطبيقات المهرة، الخ.

3. ومن القوى العاملة المتطلبة لأى نظام معلومات تعليمى محللو البيانات والمعلومات ومعدو التقارير وغيرهم الذين يكونون مسئولين أيضا عن توزيع المعلومات وبثها وتوصيل النتائج المستنبطة إلى المستخدمين بطريقة منتظمة وفعالة. لذلك يجب أن يتسموا بالقدرة على استخدام حزم البرمجيات المرتبطة بنظام المعلومات.

4. ويرتبط بنظام دعم الإدارة والقرارات حتمية توافر قوى عاملة تهتم بالتواصل المستمر مع المستخدمين كالمخططين ومتخذى القرارات التعليمية والتعرف على حاجاتهم ومتطلباتهم من المعلومات التعليمية التى تساند مهامهم. ويجمع أفراد هذه المجموعة البيانات من المستخدمين والمشاركة فى تغذيتهم العكسية بالمعلومات المشكلة لأعمالهم. ولا تعتبر هذه المجموعة من العاملين مسئولة فقط عن جمع البيانات وعرضها التغذية المرتدة منها للمستخدمين، بل إنها أيضا تكون مسئولة عن جمع وتوزيع وتماسك أو ترابط أدوات جمع البيانات وإصدار ونشر التقارير والمستخلصات وتوثيقها بطريقة ملائمة.

4 - تنمية وتدريب الموارد البشرية لنظم المعلومات:

تعتبر تنمية وتدريب القوى العاملة من المتطلبات الجوهرية الضرورية لأى نظام معلومات تعليمى تبعا للتغييرات السريعة والمتلاحقة فى التكنولوجيا والإحلال المرتفع للعمالة. وتنمية وتدريب الموارد البشرية هى نشاط مستمر يجب أن ترعاه وتهتم به إدارة أى نظام معلومات. ويرتبط هذا النشاط بكل مكونات النظام التى تعمل معا لتغيير بيئة العمل والتوصل للرؤية والأهداف المحددة له. وبدون إعداد خطط قصيرة وطويلة الأجل بفعالية وكفاءة يصعب مجابهة التغييرات الحادثة فى بيئة النظام التى قد تسهم فى إعادة تشكيله أو إعادة هندسته لتحقيق ما يصبو إليه مستخدموه.

ويمكن تلخيص محتوى برامج ودورات تدريب الموارد البشرية المتخصصة فى نظام معلومات الإدارة التعليمية فيما يلى:

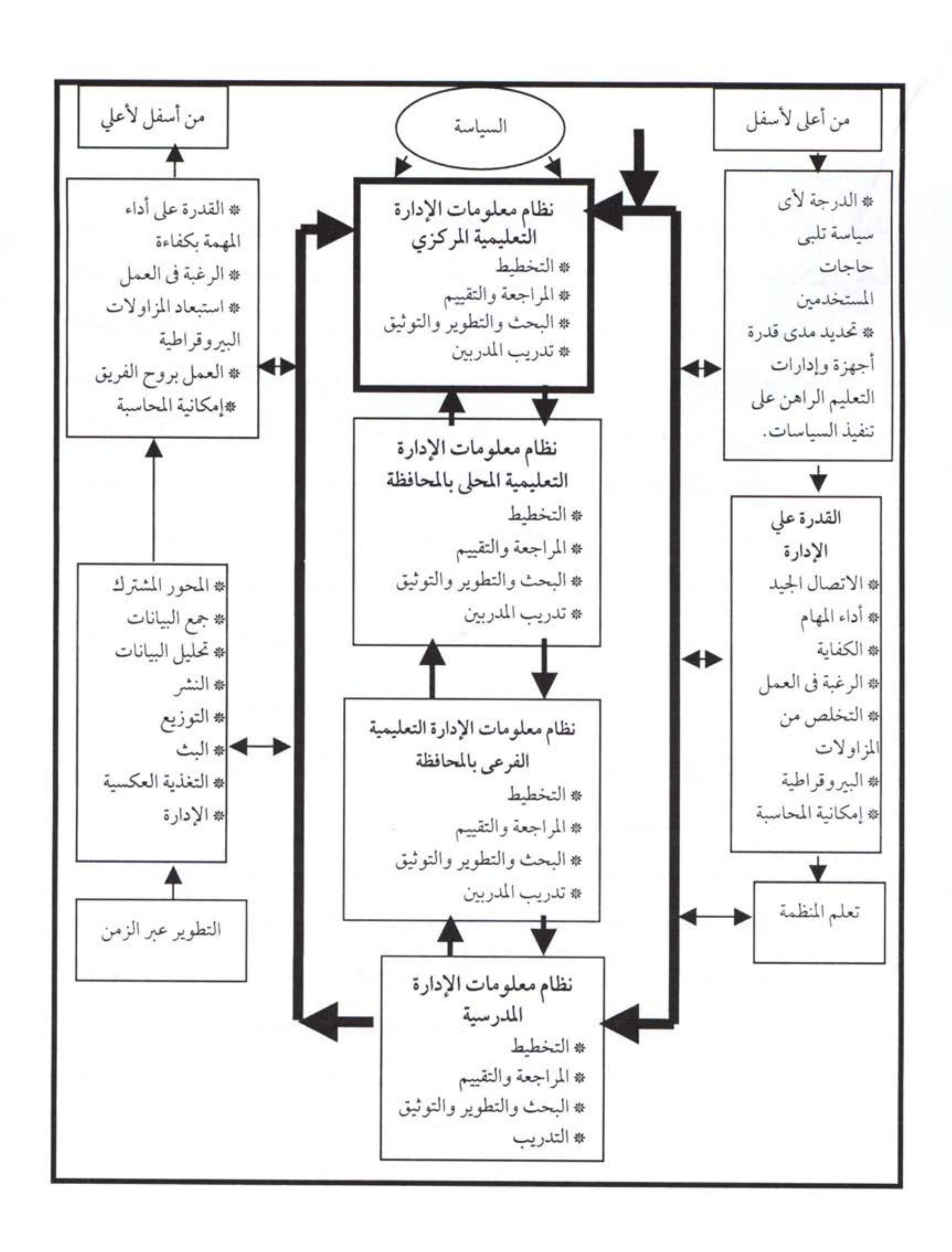
- إدارة المسوح التى تتضمن طرق جمع البيانات وتصميم أدواتها بحيث يوضح فيها الإطار والنسق، بالإضافة إلى تجريب هذه الأدوات مسبقا وإدخال أى تعديلات عليها، ونشرها وتوزيعها ومتابعتها.
- تصميم النظم وتطوير البرمجيات التى تتضمن مراعاة المستخدم النهائى.
- تحليل وعرض البيانات المتعلقة بالسياسة والتخطيط التعليمى.
- تجميع التقارير المختلفة التى تشتمل على استجابات التغذية العكسية للنظام.
- نشر وتوزيع وبث التقارير للمستخدمين المستهدفين من النظام.
- صيانة كل من الأجهزة والبرمجيات.
- القيام بالبحوث الإضافية المحتاج إليها النظام وإعداد التوثيق لكل أعمال المركز وحفظه فى مركز معلوماته أو فى مكتبة إلكترونية تعد للنظام.

• إدارة نظام المعلومات ذاته وتأكيد مبادئ القيادة له.
• التخطيط والبرمجة المستمرة لإعداد الخطط والبرامج التنفيذية للنظام.
• المراجعة والتقييم المستمر لكل أنشطة ومهام النظام للتحقق من منجزاته وتصحيح أخطائه أو تصويب مساره.

وتحتاج بعض رؤى النظام السابق الإشارة إليها إلى تدريب طويل الأجل وتخصص مهنى وخاصة عند تطوير القدرات الداخلية المستهدفة. كما قد يتحقق ذلك أيضا من خلال المشاركة فى الندوات والمختبرات والمؤتمرات قصيرة الأجل. ويجب على أى إدارة لنظام معلومات الإدارة التعليمية ملاحظة الفجوات التى قد تتواجد فيها، مما يستدعى تدريب العاملين أثناء العمل وتعزيز قدراتهم فى إطار النظام المستخدم ذاته.

وتوجد بعض المداخل التى ترتبط بإعداد هيكل تصنيفى للتدريب وتطوير نظام مخصص لتدريب المدربين الذى يجب أن يتضمن ثلاث مستويات تدريبية على الأقل، وهى: التدريب الأساسى والتدريب الوسيط والتدريب المتقدم. مع ملاحظة أن التدريب الأساسى لن يكون كافيا فى حد ذاته للقوى العاملة لكى تتداول عمليات وإجراءات نظام المعلومات بفعالية وكفاءة. ويوضح الشكل التالى:رقم (4/ 3) تقدير معالم سياسة التدريب لنظم معلومات الإدارة التعليمية:

ويحتاج تقدير سياسة القوى العاملة لنظم معلومات الإدارة التعليمية الشموليه التعرف على طبيعة وقدرات القوى العاملة المتوافرة بالفعل لكل من نظام المعلومات ذاته والأجهزة والإدارات التعليمية على كافة مستوياتها المركزية واللامركزية حتى مستوى المدرسة قبل تخطيط وإعداد خطة التدريب المستهدف وجدولته. ويهدف مستوى التدريب المتقدم زيادة الفعالية والإبداع وإمكانية الاستدامة الذاتية للنظام. والعرض التالى يوضح معالم الأنواع الثلاثة للتدريب التى يجب تحقيقها لتنمية الموارد البشرية لنظام معلومات الإدارة التعليمية:



شكل رقم (3/4) تقدير معالم سياسة تدريب القوى العاملة

(1) التدريب الأساسى:

تحتاج كل القوى العاملة فى نظام المعلومات إلى التزود بالمهارات الأساسية التى قد تكون غير متوافرة فقط فى نظام معلومات الإدارة التعليمية؛ بل أيضا تلك القوى العاملة المكلفة بأداء الإدارة التعليمية ذاتها. وحيث إن استخدام تكنولوجيا المعلومات يعتبر فى مراحله التمهيدية فى كثير من الدول النامية ومن ضمنها مصر بطبيعة الحال، لذلك يجب أن يحصل ويكتسب كل أفراد القوى العاملة المعرفة والخبرة الأساسية فى معرفة أساسيات نظم تشغيل الكمبيوتر، وبرمجيات معالجة النصوص والجداول الإلكترونية وقواعد البيانات والعرض إلى جانب استخدام شبكة الإنترنت. كما يصبح من الضرورى تشجيع التدريب الذاتى، أى التعلم الفردى حتى يمكن مساعدة وتمكين كل القوى العاملة فى متابعة البيئة التعليمية المتلاحقة التعلم على الدوام.

(2) التدريب الوسيط:

تنظم برامج ودورات التدريب الوسيط Intermediate للقوى العاملة التى سبق اكتسابها معرفة ومهارات التدريب الأساسى، إلا أنه ينقصهم المهارات الإضافية المطلوبة لتحقيق النتائج المستهدفة بالكامل التى تحقق الأهداف المبتغاة. وينظم هذا النوع من التدريب عندما تستدعى الحاجة للقيام به، كما أنه يعتبر ذات ميزة كبيرة لتعزيز وتحسين أداء نظام معلومات الإدارة التعليمية وخاصة لمدخلى البيانات للتعرف أكبر على مساندة وصيانة النظام من خلال التدريب على نظم التشغيل الأساسية وتعقب المشكلات بهدف حلها، كما يركز أيضا إلى التدريب على الأداء الإحصائى باستخدام حزمة البرمجيات الإحصائية SPSS التى تساعد فى تحليل البيانات والتوصل إلى المؤشرات النابعة من التحليل.

(3) التدريب المتقدم:

يعتبر التدريب المتقدم Advanced ضرورى جدا للقوى العاملة المهنية

المتخصصة لاكتفائها الذاتى فى كثير من المجالات الرئيسية لنظام المعلومات، كما فى حالة: إدارة البيانات وتحليلها وبرمجتها ومعالجتها وتحميلها عبر شبكات المعلومات، إضافة لذلك يشجع دور نظم المعلومات التعليمية فى دعم قدرات البحث والتطوير المرتبطة بنظم المعلومات بهدف إدارة عملية التغيير طويلة الأجل. وفى هذا الإطار، يجب ملاحظة أن برامج التدريب المتقدم المستهدفة تعتبر ضروريه لتزويد المتدربين المشتركين فيها بكل جديد يخدم مستويات النظام المختلفة، حيث يعتبر نظام معلومات الإدارة التعليمية مسئولا مباشرة عن تنسيق برامج التدريب فى كل المستويات المركزية واللامركزية حتى مستوى الإدارة المدرسية.

(4) تدريب المدربين:

فى نظم التعليم الكبيرة المتسعة التشعب كما فى حالة نظام التعليم المصرى على سبيل المثال، لا يمكن لنظام المعلومات المركزى لوحده أن يقوم بتنسيق برامج ودورات التدريب فى كافة المستويات المركزية واللامركزية حتى المدرسة، لذلك يجب الأخذ بالمدخل الاستراتيجى الذى يرتبط بتدريب المدربين على المستوى المركزى أولا، ثم على مستوى المحافظات وعلى مستوى الإدارات التعليمية المتوافرة بالمحافظات الذين يصبح فى مقدورهم بالتالى تدريب القوى العاملة بالمدارس فيما يتصل بعمليات وإجراءات جمع البيانات ومعالجتها وإعداد التقارير النابعة منها لأنهم يرتبطون مباشرة بمصدر المعلومات التعليمية الأساسى بالمدارس. كما قد يهدف هذا التدريب الموجه للعاملين بالمدارس التزود بالمهارات الفنية المحتاج لها فى البرمجيات والأجهزة والشبكات وصيانتها عندما يكون ذلك متاحا. ويصير من المهم تقديم برامج التدريب أثناء العمل In-Service Training على أساس مستمر ودائم، إلى جانب تركيز البرامج التدريبية أكبر على التخطيط واتخاذ القرارات فى المستويات المركزية واللامركزية للتعليم، وتأكيد المشاركة فى المعلومات وتوصيلها بفعالية إلى كل الأطر العاملة فى النظام التعليمى وخارجه.

يتضح مما سبق، أن القوى العاملة بالمدارس تمثل المحور المستهدف فى أى سياسة وخطة تعليمية ترتبط بنظام معلومات الإدارة التعليمية، وعلى وجه التدريب الموجه لكل من مديرى ونظار المدارس والمعلمين وأخصائى إدارة السجلات بها. وكلما كان الاستثمار فى التدريب أكبر على مستوى المدرسة، فسوف تستلم إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية فى كل مستوياته معلومات أحسن، بالإضافة لذلك كلما كثر استخدام المدارس للمعلومات للتخطيط واتخاذ القرارات الصائبة فسوف يؤدى إلى جودة المعلومات النابعة من المدارس للمستويات الإدارية الأعلى أحسن. لكل ذلك يجب أن يتضمن محور محتوى التدريب على نظام معلومات الإدارة المدرسية الموضوعات التالية: إدارة السجلات المدرسية، التخطيط والمراجعة والتقييم على المستوى المدرسى.

ويجب ملاحظة أيضا أنه من الأكثر أهمية فى نطاق أى سياسة وخطة تدريبية لنظم المعلومات التعليمية ما يتمثل فى التوعية الكلية عن لماذا توجد الحاجة لجمع المعلومات بصفة عامة؟ لذلك يصبح من الضرورى تشجيع استخدام المعلومات المجمعة فى كل المستويات وعلى الأخص المعلومات المدرسية. وقد يتم ذلك من خلال التغذية العكسية للمعلومات المدرسية مثل ملخص مقارنة المدارس فى نطاق الإدارة التعليمية المعينة وبينهم فى الإدارات التعليمية الأخرى بالمحافظة وعلى كافة المحافظات فى الوطن. واشتمال سياسة وخطة التدريب على برامج التوعية الأساسية والمنهجية فى التخطيط والمراجعة والتقييم والبحث والتطوير.

ويمكن أن تستفيد إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزية من تشجيع مزاولة كل من التعلم الذاتى والتعلم الجماعى من خلال استخدام المهنيين المتوافرين فى نطاق النظام أو من خارجه الذين قد يكونون أكثر معرفة ودراية بالتطورات الحديثة الجارية فى أداء نظم المعلومات الحديثة. ويكون من المفيد جدا زرع وبث ثقافة نظم المعلومات لتحقيق رغبة الأفراد فى بذل الجهد الإضافى للتعلم وتعليم

الآخرين. والعرض التالى يوضح معالم كل من التعلم الذاتى والتعلم الجماعى المستهدف بثه:

1. **التعلم الذاتى**: يعتبر التعلم الذاتى Self Learning أحد طرق زيادة المهارات المرتبطة بعمليات وإجراءات نظم المعلومات التعليمية؛ من خلال توافر التسهيلات والمعرفة والخبرة المحتاج إليها فى بيئة النظام الخارجية. وتتمثل الطريقة المثلى فى التعلم الذاتى فى الاستشارة والمزاولة الفعلية المرتبطة بتنمية مهارات الفرد والتوصل لنتائج أحسن. وعلى ذلك، يجب أن تقوم إدارة نظام المعلومات على كافة مستوياته بتشجيع طريقة وأسلوب التعلم الذاتى بكل السبل المتاحة لخلق روح العمل الجماعى أو روح الفريق فى أداء المهام بدلا من الفردية والانعزالية التى قد تؤثر سلبا على أداء النظام ذاته.

2. **التعلم الجماعى**: يحاط كل فرد فى نظام معلومات الإدارة التعليمية بمجموعة من المهنيين داخل حدود النظام وفى بيئته الخارجية. ومن بين هؤلاء الأفراد المهنيين من ذوى المعرفة والمهارة سوف يوجد البعض الذين يعرفون أكثر من غيرهم. لذلك فإن تشجيع التعلم الجماعى Group Learning بين العاملين بعضهم ببعض داخل النظام كالتدريب أثناء العمل وخارجه من خلال الدورات والبرامج التدريبية التى تنظم خارج النظام سوف يساعد فى تنمية المهارات لإنتاج مخرجات أحسن.

مما سبق، تعتبر القدرات التدريبية التى تقدم من السلطة التعليمية فى النظام التعليمى وترتبط بالجهود المقدمة من أعلى لأسفل مهمة جدا فى دعم إقامة نظام معلومات الإدارة التعليمية المستهدف، وتتضمن هذه الجهود التدريب طويل الأجل، وتنظيم وعقد المختبرات والندوات والمؤتمرات واللقاءات المهنية المتنوعة، يضاف لذلك الجهود التدريبية المقدمة من المستويات التعليمية الدنيا من أسفل لأعلى أيضا. وتبنى كل هذه الجهود التدريبية على مدى توافر رأس المال الاجتماعى

المرتبط ببيئة عمل نظم المعلومات التعليمية وتكنولوجياتها ومدى تقدم وتطور التعليم ذاته. إن تحقيق مخرجات أحسن تعتمد على الفهم الصحيح والرغبة الصادقة والكفاية العالية لإدارة المعلومات وخدمات التغذية العكسية فى تحليل المشكلات والتعرف على الفجوات فى التدريب المقدم يهدف للتوصل لمداخل تساعد فى الإدارة والتخطيط الاستراتيجى لبناء القدرات المستهدفة. وعلى ذلك، فإن ما تحتاج إليه السياسة والخطة التدريبية المطلوب التوصل إليها فى تنمية الموارد البشرية بنظم المعلومات التعليمية ترتبط بالإدارة والتخطيط الاستراتيجى طويل الأجل الذى يؤدى لتعريف الفجوات المتواجدة بسرعة وينشئ أوضاعا ملائمة للتعلم الذاتى والجماعى المستدام فى بيئة دائمة التغيير مع تطبيق المهارات الجديدة المكتسبة لتعزيز وتحسين التعلم وتنمية المهارات الإضافية التى تثرى نظم المعلومات التعليمية بصفة عاملة.

5 - التخطيط الاستراتيجى لنظم المعلومات:

يعتبر التخطيط مهما جدا فى القيام بأى عمل أو جهد سواء كان فرديًا أو جماعيًا. وبذلك فإن وظيفة التخطيط لنظام المعلومات التعليمى ليست مهمة فقط لدورة حياة تجميع البيانات، ولكنها أيضا تعتبر وظيفة إدارية ترتبط بالمراجعة والتقييم، والتدريب، والبحث والتطوير بالإضافة للأنشطة الأخرى المساعدة فى تحقيق غايات وأهداف نظام المعلومات ذاته. وبدون تخطيط مناسب يصعب القيام بالأنشطة التى تتضمن فى تنفيذ الخطة المتوصل إليها بكفاءة لتحقيق الأداء العالى المستهدف من عمليات وإجراءات النظام. كما أن التعرف على ما يجب أن يخطط يعتبر مهما جدا أيضا لجدولة الأنشطة ذاتها. وحتى يمكن تحقيق الغايات المستهدفة من نظام المعلومات التعليمى يجب القيام بالتالى:

- تطوير خطة استراتيجية لنظام المعلومات.
- تأكيد تنفيذ الخطة بنجاح.

• تحقيق أداء عالى مستدام كل الوقت.

ومن المهم النظر إلى أهداف التخطيط بحيث تكون بسيطة وممكن أداؤها فى ظل الموارد المتاحة بالفعل مع تصميم استراتيجية لتحقيقها. وفى هذا النطاق، يستخدم مدخل تفكير النظم وتحديد الغايات والأهداف من البداية التى تبدأ من تحديد حاجات ومتطلبات الحالة المستهدفة كما يلى:

1. ما الرؤى المتنبأ بها للنظام؟ أين ومتى يمكن الوصول إليها؟ يجب تحديد تلك الرؤى بوضوح مع توثيقها بالكامل فى وثيقة الخطة التى يحدد فيها ما يراد تحقيقه المتضمن فى التخطيط الاستراتيجى. وبذلك تستخدم وثيقة الخطة كمرشد ودليل لتنفيذ الخطة ذاتها.
2. تتمثل الخطوة التالية فى تحليل معلومات التغذية العكسية التى تراعى الأوضاع البيئية المختلفة المرتبطة بالسياق الذى تطور فيه الخطة الاستراتيجية المتصلة بالبيئة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التى تنفذ فيها الخطة.
3. يلى ذلك تحليل الواقع أو الوضع الحالى الراهن، ويجيب ذلك على التساؤل الخاص ما الذى يتوافر حاليا؟ أى الذى يمكن دراسته فيما يتعلق بمدى توافر: القوى العاملة من حيث الكم والكيف، والتسهيلات المتاحة (الحاسبات والبرمجيات وشبكات نقل المعلومات)، مع تقدير الوضع الحالى وتحديد علاقته بالوظائف المطلوبة والمحتاج إليها. ومن خلال عمليات إدارة المسوح، وتحليل البيانات، والنشر والتوزيع والبث والمراجعة والتقييم والبحث والتطوير يمكن التعرف على الفجوات ونواحى القصور والقيام بتغذية عكسية لتلك المعلومات لتحسين معالم الخطة الاستراتيجية التالية، والإجابة على سؤال يرتبط هل تقديرات الميزانية المحتاج إليها لأداء تنفيذ الخطة بفعالية وكفاءة متوافرة؟.
4. إعداد برنامج تفصيلى لتنفيذ الخطة يشتمل على قائمة بالأنشطة والأفراد أو المجموعات المسئولة عن تنفيذ برامج الخطة، وتحديد إطار الوقت اللازم

للانتهاء من تنفيذ الخطة، والمخرجات المتوقعة منها، وتقدير التكلفة لكل البرامج والأنشطة المتضمنة فيها. مع تصميم استراتيجية لتنفيذ مهام عمليات المراجعة والتقييم التى سوف تجمع معلومات التغذية العكسية للمساعدة فى قياس مدى إنجاز وتقدم تنفيذ الخطة.

وفى إطار التخطيط والبرمجة، تفصل كل الأنشطة من وقت لآخر وترضخ لأغراض المراجعة والتقييم حتى تستخدم كإطار مرجعى أثناء تنفيذ الخطة. وتؤدى وثيقة الخطة دورا رئيسيا لعمليات وإجراءات المراجعة والتقييم. وعلى ذلك، تعتبر الخطة الهيكلية الجيدة ليست للقراءة والفهم فقط؛ بل إنها أيضا تساعد فى مراجعة وتقييم أداء التنفيذ ذاته.

6 - مراجعة وتقييم نظم المعلومات:

1/6 المراجعة:

تعتبر المراجعة Monitoring أحد المتطلبات الأساسية الوظيفية المهمة لنظم المعلومات التعليمية وخاصة عند إنشاء ما خطط له ونفذ بالفعل. والمراجعة هى أداة لرؤية وتعلم ما لا يجب عمله فقط، لكن أيضا لتحديد المشكلات الكامنة أثناء العمل. وتسمح المراجعة رؤية كيفية التغلب على المعوقات والأخطاء وحل المشكلات وتمهيد الطريق لتعزيز برنامج التنفيذ فى المستقبل.

مما سبق يمكننا تعريف المراجعة بأنها نشاط إدارى داخلى مستمر يهدف إلى تأكيد أن البرنامج يحقق أهدافه المفسرة فى إطار زمنى معين وفى حدود ميزانية معتمدة مسبقا. وتتضمن المراجعة توفير تغذية عكسية منتظمة عن تقدم تنفيذ برنامج العمل والمشكلات التى تم مواجهتها أثناء التنفيذ. وتشتمل المراجعة على الأنشطة التشغيلية والإدارية التى تتبعٌ التزود بالموارد وتخصيصها وتطبيقها حتى إمداد المنتجات والخدمات وسجلات التكلفة.

وبذلك تسمح المراجعة بتتبع الأهداف الأصلية حتى يمكن فحص ما إن كان

الأداء يسير فى الاتجاه الصحيح أم لا، كما تساعد فى إنشاء ما إن كان فى مقدور القوى العاملة بالنظام من إنتاج المخرجات المستهدفة منه فى التوقيت المحدد وبالميزانية المخصصة وفقا لوثيقة التخطيط والبرمجة المعدة مسبقا. وعلى ذلك تتطلب المراجعة تجميع البيانات وتحليل المعلومات عن مدى تنفيذ أنشطة النظام بطريقة منتظمة، إلى جانب المعلومات عن نمط الإدارة والموارد المخصصة بالتساوى.

ومن المهم ملاحظة أن المراجعة تختص بجمع المعلومات بانتظام بأمل تعلم الإجابة على الأسئلة التالية.

- ما الذى تم أداؤه وبأى طريقة؟.
- ما المشكلات التى تم مواجهتها أثناء التنفيذ وكيفية حلها؟.
- ما الدروس أو المزاولات الأحسن التى أمكن تعلمها للتنفيذ فى المستقبل بهدف تحسين وظائف النظام فى عالم متغير على الدوام؟.

ومحور وظائف نظام المعلومات فى إطار الخطة الموضوعة تفصل وتوضح إطار الوقت المخصص لإكمال الأنشطة وتاريخ ذلك بالضبط. بعدئذ يمكن فحص ما الذى حدث مقارنة بالخطة والجدول الأصلى وعلاقة ذلك مع جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها ونشرها وتوزيعها وبثها وتغذيتها العكسية متضمنة إدارة الأنشطة المختلفة. وبعبارة أخرى يفحص ما يلى أثناء المراجعة:

- أدوات جمع البيانات المصممة والمراجعة مع التغييرات المتضمنة من معلومات التغذية العكسية الأخيرة.
- التجريب أو الاختبار المبدئى لأدوات جمع البيانات.
- نشر الأدوات وتعميمها أو توزيعها.
- تحديد آلية متابعة تجميع الأدوات التى تم ملؤها لمراجعة الاستجابات.

ومن المهم تكليف وظيفة المراجعة المهمة للإدارة التعليمية بالمحافظة. وبأداء ذلك فإن مراجعة أدوات المسح يمكن أن تتم بفعالية ويرسل تقريرعنها للإدارات

التعليمية التى بدورها ترسله إلى المدارس أو المؤسسات التعليمية التى فى نطاقها. وتعتبر عملية التغذية العكسية للنتائج من المدرسة للإدارات التعليمية جوهرية لحد كبير، كما تعتبر الإدارات التعليمية مسئولة أيضا عن تقديم التغذية العكسية للمديريات التعليمية بالمحافظات، ويعتمد كل ذلك على القدرة المالية المتوافرة على كل المستويات.

وفى النظام اللامركزى تؤدى عملية معالجة البيانات على مستوى المديرية التعليمية بالمحافظة، التى تعتبر مسئولة عن معالجة وتوزيع النتائج للمركز الرئيسى لنظام المعلومات، وأيضا لنظم معلومات الإدارة المدرسية. ونظام معلومات الإدارة التعليمية بالمحافظة يعتبر مسئولا عن احتضان سلسلة برامج أو دورات تدريبية للإدارات التعليمية وتحديد جداول التدريب بها المقدمة من نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى.

وتعتبر معالجة البيانات وظيفة أو عملية مهنية وفنية التى تتطلب توافر كفايات مهنية وفنية متخصصة. وعلى ذلك، يجب فحص ما إن كانت متطلبات التحليل قد تمت، وبرامج إدخال البيانات أو النماذج قد أعدت وتم تشغيلها، كما أن الفحوص والاختبارات على البرمجيات فى موقع العمل قد أنجزت وتوجد برامج صيانة لها جاهزة للتطبيق. وأخيرا، تفحص إمكانية رضى وألفة المستخدمين للبرامج المستخدمة. وفى هذا الإطار يمكن تعيين وتخصيص مدخلى البيانات الذين يدربون للتمكن من مهامهم فى إطار أدلة الاستخدام المعدة أثناء تطوير البرمجيات ذاتها.

أما عملية تحليل البيانات فإنها تؤدى على أساس ظروف معينة وتتطلب المخرجات التحليلية لكى تنشر فى تقارير المستخلصات السنوية والمرجعية السريعة والمؤشرات، وترجع نسبة رئيسية من وقت التحليل لحاجات ومتطلبات المستخدمين ذاتهم. وقد يتضمن ذلك تلخيص المعلومات أو التقارير الموجهة للمستويات الأعلى، والتغذية العكسية التحليلية للمخططين ومتخذى القرارات

من داخل النظام ومن خارجه أيضا فى إطار مختبرات تدريبية أو الاستجابة لحاجات البحث والتطوير وهكذا. وعلى ذلك فإن دور المراجعة هو التأكد من إنتاج التقارير التحليلية وترتبط بسياسة تطوير التعليم الشمولية.

وبعبارة أخرى، يجب ربط ما ينتج بما هو متطلب. وخلال المراجعة يفحص أيضا استخدام المؤشرات الكيفية المرتبطة بالجودة التى يجب توافرها لمساندة المخرجات الكمية. وفى المزاولة العملية، يعتمد كل هذا التوجه على مدى ملاءمة الميزانية المخصصة والرغبة من جانب متخذى القرارات والمخططين. وينتج نظام معلومات الإدارة التعليمية المنتجات الرئيسية المطبوعة أو المرئية والخدمات المتاحة للاستخدام العام. ومن ضمنها على سبيل المثال، تقارير المستخلصات السنوية أو الدورية وتقارير المرجعية السريعة، وتقارير المؤشرات التى يشجع نشرها بانتظام. وأيضا يتمثل دور المراجعة فى التأكد من نشر مخرجات النظام فى شكل مطبوعات أو التحميل على مواقع شبكة الويب عندما يتاح ذلك. كما يمكن أيضا نشر التقارير العشوائية ونتائج البحث والتطوير على مواقع الويب للمستخدمين الذين فى مقدرتهم الوصول إليها.

أما عملية بث المخرجات فتستخدم لكى تعنى الوصول للمستخدمين جميعا بقدر الإمكان، ويستلزم ذلك نشر المعلومات التعليمية لكل المستخدمين الحاليين والمتوقعين أيضا. وقد يؤدى ذلك من خلال التدريب والتعريف وتوزيع المخرجات ومن خلال المناقشات الرسمية وغير الرسمية فى نفس الوقت.

والتغذية العكسية هى إعادة تقوية النظام، أى عن طريق المعلومات المجمعة كنتيجة المعلومات الموضوعة للاستخدام. ويمكن تجميع معلومات التغذية العكسية من خلال خدمة المستخدمين فى النظام والأجهزة أو الإدارات التعليمية المختصة. وتوجد أنواع مختلفة كثيرة من المستخدمين المستهدفين كالمنظمات الحكومية وغير الحكومية والجمعيات المدنية والمخططين والباحثين والطلاب والمدرسين... الخ.

ويعتبر تسجيل وتوثيق واستخدام معلومات التغذية العكسية جيدا جدا للنشر فى المستقبل.

وأخيرا، توجد مراجعة النمط الإدارى لنظام المعلومات الذى يشتمل على نوع ومحتوى التدريب وعلاقة ذلك بنجاح المستخدمين فى الاتصال والتعاون وخلق بيئة تعلم ذاتى وجماعى تقوى وتحسن الأداء. كما تدرس شبكات الاتصالات المتاحة بين المحافظات والإدارات التعليمية المنتشرة فى المراكز وما يتبعها من قرى ونجوع ومدارسها التى فى نطاقها يتبلور الدور الأساسى الذى يؤديه نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى الذى يهدف لتقوية طبقاته أو مستوياته الدنيا. وفى هذا النطاق، يمكن مخاطبة الأوجه أو القضايا التالية:

- ما الذى خطط له بالفعل؟.
- ما الذى أنجز بالفعل؟.
- هل توجد فجوات أو قصور فى التطبيق؟.
- هل أمكن تلبية الوقت النهائى المستهدف؟ وعندما لا يلبى ذلك لماذا؟.
- ما المشكلات التى تم مواجهتها أو التعرض لها أثناء التنفيذ؟.
- كيف أمكن حل تلك المشكلات والتغلب عليها؟.

ومن خلال الإجابة على تلك الأسئلة يصبح ممكنا الإعداد لأنشطة المراجعة، حيث تعد تقارير المراجعة مثلها مثل التقارير الأخرى الناتجة من النظام التى تأخذ المستخدم المستهدف فى الاعتبار، أى يجب تحديد لمن يوجه تقرير المراجعة الذى يستخدم النتيجة المعينة.

2/6 التقييم:

التقييم Evaluation هو أيضا نشاط إدارى داخلى أو خارجى لتقدير:

- مدى ملاءمة طرق تصميم وتنفيذ البرنامج أو النظام المعين فى تحقيق أهدافه المتخصصة وأهداف تطويره العامة.

- نتائج البرنامج أو النظام المقصودة وغير المقصودة.
- العوامل التى تؤثر على مستوى وتوزيع العوائد المنتجة.

والتقييم يعتبر أساس كل جهد أو نشاط معين، ويمكن عمل التقييم داخليا فى شكل التقييم الذاتى، أو خارجيا أو بواسطة المهنيين من مجتمع المستخدمين. وفى هذا الصدد سوف يركز على التقييم الذاتى بهدف تحسين التنفيذ والنمط الإدارى المستخدم. ويتضمن ذلك الرجوع للخلف لما تم عمله والتحقق من نقاط القوة أو الضعف، ومعرفة ما يجب أن يعدل، واستخلاص المزاولات الجيدة للتنفيذ اللاحق لتأكيد أداء أحسن. وتقدر الأفكار والتجديدات وتتبع وتدرس وتوضع موضع التنفيذ فى البيئة المتغيرة على الدوام.

والأسئلة الأربعة التالية مع الإجابة عليها توضح معالم التقييم:

(1) **ما الذى يقيم؟** يجب النظر إلى كل الأنشطة بدءا من جمع البيانات إلى تجميع التغذية العكسية وإنشاء ما تم إكماله بالفعل. كما يختبر أيضا إجراءات التنفيذ لرؤية ما إن كان قد توصل للمخرجات المطلوبة ونفذت الخطة بفعالية لرضى المستخدمين الأحسن. وتعطى أهمية خاصة للتعرف على المشكلات التى واجهت التنفيذ والطرق المستخدمة لحلها أو التغلب عليها.

(2) **لمن يعمل التقييم؟** قد يعمل التقييم للقائمين على إدارة نظام المعلومات أنفسهم للتعلم من الأخطاء التى صاحبت التنفيذ والعمل نحو تصحيح إجراءات التنفيذ. وقد يعمل التقييم من أجل السلطات العليا التى قد تطلب تقرير التقييم هذا، أو قد يعمل أيضا من أجل مستخدمى النظام من الخارج. وفى إطار نظام معلومات الإدارة التعليمية على سبيل المثال ينجز التقييم لتأكيد عملية التطوير وتقدير مدى التقدم والإنجاز الذى تم بواسطة النظام على الرغم من أن النتائج قد تكون خارج نطاق النظام ذاته من الجهات العليا إلى مجتمع المستخدمين، ويتضمن ذلك إعداد تقرير موثق وجاهز.

(3) **متى يجب عمل التقييم؟** يمكن عمل التقييم قبل بدء العام الدراسى أو فى منتصفه أو فى نهايته. وتتمثل المراجعة الأولى فى مصدر المعلومات للتغذية العكسية من الماضى، وتناقش هذه المعلومات وتتضمن فى خطط التنفيذ المستقبلية. والمثال النموذجى لذلك يرتبط بأداة جمع البيانات والتغذية العكسية المتحصل عليها من بث خدمات معلومات النظام التى قد تنجز بالتوازى مع إعداد الأداة أو الأدوات المستخدمة. وتعتبر المراجعة والتقييم فى منتصف العام الدراسى مهمة جدا لتجميع استجابات التغذية العكسية الممكن تضمينها فى تحليل ونشر مخرجات نظام المعلومات كالتقارير والخدمات المعلوماتية الأخرى. ويحدد فى نهاية العام الدراسى تكملة المعلومات المراجعة والمحللة فيما سبق، ويؤدى ذلك لتجميع ملخص بالمعلومات التى يمكن تضمينه فى إجراءات التنفيذ فى المستقبل.

(4) **كيف يعمل التقييم؟** التقييم هو جزء من الخطة السنوية يعد له أداة جمع بيانات وله إطار زمنى أو وقت نهائى للمراجعة. وفى نطاق التقييم تراجع كل أنشطة (العمليات والإجراءات) النظام من مراجعة جمع البيانات إلى التغذية المرتدة، كما يتضمن أيضا النمط الإدارى المستخدم والتقدم والإنجاز المحقق والنجاح أو الفشل. ويعتبر التقييم أيضا محتوى أداة جمع البيانات من وجهة نظر حاجات النظام التعليمى وتغطيته، وكيف يكون برنامج معالجة البيانات أليف للمستخدم، وينتج مستوى معين من تقارير تحليل الجودة، بالإضافة لمعلومات التغذية العكسية، والمنتجات أو المخرجات، والنشر، والتقارير، ووقائع البرامج والندوات والمؤتمرات وتقارير المراجعة ووثائق الخطة... الخ.

ويمكن تلخيص محور الغرض من التقييم فى الآتى:

- تحسين أداء وظائف نظام المعلومات الشامل.
- اكتشاف الخيارات التى تتوافر للنظام.
- تعلم دروس مفيدة وإدارة العمل أحسن من الذى تحاسب عليه إدارة النظام.

ويمكن أيضا أن يتم التقييم من خارج النظام بواسطة أجهزة حكومية أو منظمات مدنية . ويقدم التقييم الخارجى نظرة المجتمع الخارجى لنظام المعلومات التعليمى فيما يتعلق بأنشطته أو عملياته وإجراءاته التى تنجز داخله وذلك بطريقة غير مباشرة. على أنه من غير المحتمل إنجاز التقييم الخارجى بدون تواجد علاقات مع أنشطة البحث والتطوير أو برامج تقييم المشروعات.

والعرض التالى يحدد إطارا عاما لعملية التقييم الذى قد يسهم ويساعد فى التخطيط واتخاذ القرارات:

- ذكر واستدعاء الغايات والأهداف الكلية للنظام.
- تعريف عمليات وإجراءات نظام المعلومات والطرق المختلفة المستخدمة فى:
  - جمع البيانات.
  - إعداد البرامج المستخدمة لإدخال البيانات ومعالجتها.
  - تحليل المعلومات.
  - نشر منتجات النظام من التقارير وتحديد آلية التوزيع.
  - وضع الاستراتيجيات المستخدمة لجمع معلومات التغذية العكسية.
  - تحديد النظم المطبقة لاستخراج منتجات وخدمات المعلومات.
- تقرير ما إن كانت أنشطة البرنامج المعد لإدخال ومعالجة البيانات كاف لتحقيق كل أهداف النظام.
- تصميم منهجية جمع البيانات وإدخالها ويتضمن ذلك التحليل والتخزين.
- جمع البيانات التى تم فحصها فى كل مرحلة للتأكد من أن المنهجية المستخدمة تقود للمخرج المطلوب.
- إعداد وتطبيق عملية تحليل المعلومات.
- تنظيم التقارير بالطريقة التى يمكن أن تستخدم لاتخاذ القرارات.

- إعداد تقارير ملخصة وتقارير أساسية.
- التأكد من أن كل مستخدمى نتائج التقييم يستلمون نسخا من التقرير.
- تطوير خطة لتفعيل نتائج التقييم.

7 - البحث والتوثيق لنظم المعلومات:

1/7 البحث العلمى:

من الملاحظ أن الإحصاءات الأساسية التى تجمع سنويا بانتظام لا تقدم كل المعلومات التعليمية المحتاج إليها لأغراض اتخاذ القرارات والتخطيط، مما يستدعى الحاجة إلى جمع معلومات إضافية من خلال القيام بدراسات إرشادية ومشروعات بحثية وتطويرية.

وبذلك فإن تحليل البيانات المجمعة بانتظام لنظام المعلومات يمكن أن يؤدى إلى كثير من الأوجه والقضايا التى تحتاج إلى جهود بحثية وتطويرية. وعلى ذلك يجب على إدارة نظام المعلومات التعليمى القيام بأنشطة البحث والتطوير لإلقاء الأضواء على القضايا التعليمية المختلفة. وفى هذا الإطار، يجب زيارة المدارس بانتظام لاكتساب معرفة عن كيفية حفظ السجلات، والقيام بعمليات التدريس والتعلم، وإدراك النظار والمدرسين بأهمية استخدام المعلومات فى التخطيط واتخاذ القرارات المتعلقة بالإدارة المدرسية. وتساعد كل هذه الأوجه فى تقوية وتنشيط نظام معلومات الإدارة المدرسية على تحقيق غاياته وأهدافه.

ولنظام المعلومات التعليمى المرتبط بالتسهيلات والمهارات المتاحة مسئوليات كبيرة فى مساعدة وتوجيه الخبراء والمحللين فى بحث معالجة البيانات والتدريب المختص بتنمية مهارات العمل بالبرمجيات المتاحة لتحليل البيانات وإعداد البحوث المطلوبة. من ذلك يتضح أن تضمين جهود البحث والتطوير فى عمل وأداء نظام المعلومات التعليمى يمثل أحد الطرق الضرورية المستخدمة فى تقويته وتعزيزه بالإضافة للتعلم الأكبر عن عمليات النظام ومنتجاته وخدماته.

2/7 **التوثيق:**

من الوظائف المهمة المرتبطة بدور نظام المعلومات ما يرتبط بتوثيق نتائج عملياته وإجراءاته وغير ذلك من الأنشطة والمهام الأخرى التى يقوم بها. ومن الملاحظ، أن هذه الوظيفة الضرورية غالبا ما يتغاضى عنها فى كثير من إدارات نظم المعلومات وخاصة فى الدول النامية وفى مصر على وجه خاص. وعلى ذلك، يجب أن تقوم إدارة نظام المعلومات فى كل مستوياته وتوجهاته المختلفة بجمع وتوثيق مدخلاته ومخرجاته من السجلات والبيانات المدونة فى: نماذج واستبيانات جمع البيانات، آليات جمع معلومات التغذية العكسية، وثائق ومستندات العمليات والإجراءات وطرق المراجعة والتقييم، التقارير البسيطة والتفصيلية، والمستخلصات، وتقارير المراجعة والتقييم، ووثيقة الخطة، والأدلة الفنية، وأدلة التدريب والأجهزة والبرمجيات... الخ. التى يجب توثيقها لا من أجل الرجوع إليها فى المستقبل فقط؛ بل أيضا لحفظها للأجيال القادمة. كما أن إتباع التوثيق العلمى الدقيق لنتائج الأعمال بطريقة ملائمة يسهم فى ادخار الوقت والمال والجهد للقوى العاملة المتاحة ويعلمها بما سبق أدائه لتقليل التكرار والإسهاب غير الضرورى.

مما تقدم تتضح الحاجة الملحة فى حفظ مخرجات الأعمال من أجل استخدام المهنيين مستقبلا الذين يمكنهم الاستفادة منها وإعادة تطويعها فى بناء نظم معلومات أحسن مما كانت عليها فى الماضى. لذلك يجب إمداد وإيداع هذه الوثائق فى مركز توثيق النظام أو فى أرشيفه الإلكترونى لإمكانية الوصول إليها فى المستقبل، كما يجب تشجيع المخططين ومتخذى القرارات وغيرهم من المستخدمين الحاليين والمتوقعين فى استخدام هذه الموارد المعلوماتية المتاحة، وتقديم خدمات التغذية العكسية للمعلومات النابعة منها. وفى نفس الوقت يمكن للطلاب والمعلمين العثور على المنتجات أو المخرجات الموثقة بطريقة جيدة ومحكمة التى قد تستمد من مركز توثيق النظام أو من خلال إتاحتها على موقع الويب الخاص بنظام المعلومات الممكن الحصول منه على المعلومات التعليمية للاسترشاد بها فى الاستخدام اللاحق.

وتتسم عملية توثيق مدخلات ومخرجات نظام المعلومات بأن تؤكد على التالى:

1. تحفظ كل سجلات وبيانات النظام فى أماكن آمنة ممكن استرجاعها عند الحاجة إليها بسهولة، وتتضمن هذه السجلات الأنواع التالية:
   - أدوات جمع البيانات (الاستبيانات والنماذج).
   - أدلة الأجهزة والبرمجيات.
   - المستخلصات.
   - التقارير متعددة الأنواع.
   - سجلات معلومات التغذية العكسية.
   - وثائق التخطيط والخطة.
   - تقارير المراجعة والتقييم.
   - تقرير مؤشرات الأداء.
   - ملفات الكمبيوتر متعددة الأنواع.
2. تكليف وحدة تنظيمية بنظام المعلومات تكون مسئولة على إدارة السجلات وتداولها فى ظل معايير وقواعد فنية معمول بها يعين بها قوى عاملة مؤهلة فى إدارة السجلات والوثائق.
3. فهرسة السجلات والوثائق المجمعة المتوافرة ووصفها وتحليلها وإعداد نظام تخزينها واسترجاعها بهدف تحديد كيف ومتى تحفظ السجلات والوثائق وكيفية الوصول السريع إليها من أجل الاستخدام والاستفادة منها.

8 - اللامركزية لنظم المعلومات:

فى سياق إدارة نظام معلومات الإدارة التعليمية يعرف مصطلح "اللامركزية" فى مشاركة السلطة والمسئولية وإمكانية المحاسبة فى جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها

ونشرها وتوزيعها وتقرير وبث المعلومات إلى مستويات دنيا فى النظام بوحداته المختلفة.

وفى بعض الأحيان، قد يستخدم بعض الكتاب مصطلح "النقل" عند مناقشة اللامركزية بدلا من المشاركة، إلا أن هذا المفهوم يستبعد فرص العمل معا بطريقة مشتركة، ومساعدة المستويات الأخرى، والتعلم من بعضهم البعض. وعلى ذلك، تعتبر كل مستويات ومكونات نظام المعلومات كعناصر ضرورية وحيوية فى أدائه بما يسمح للامركزية المشاركة فى تحميل العمال بين مركزية النظام على المستوى القومى ولامركزيته على مستوى المحافظات والإدارات التعليمية حتى على مستوى المدرسة ذاتها بأن تعمل معا وتحل المشكلات بطريقة جماعية وصولا للنهاية المشتركة.

وعلى الرغم من أن البعض القليل جدا من نظم معلومات الإدارة التعليمية قد يتوافر لها تسهيلات ملائمة لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات المدعمة لها، إلا أن معظم المحافظات لا يتاح لها التكنولوجيات الكافية والموارد البشرية الملائمة لأداء عمليات وإجراءات عمل النظام من جمع البيانات وإدخالها وفى إطار برامج معالجة واسترجاع مناسبة... الخ. لذلك تحتاج كل أو معظم نظم معلومات الإدارة التعليمية بالمحافظات للدعم والمساعدة الجوهرية والضرورية لإتباع اللامركزية التى تتطلب توفير فريق إدارة كفء يعمل على تنسيق الأعمال، ويقدم المشورة والتوجيه للإدارة التشغيلية أو الإدارة الدنيا فى النظام التى قد تجد صعوبة فى القيام بالوظائف الخاصة به. وعلى ذلك، فإن دور نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى يرتبط بتطوير ووضع المعايير الموحدة المقننة المتصلة بأدوات جمع البيانات وإدخال البيانات واسترجاعها من خلال برامج كمبيوترية موحدة لذلك، بحيث تمكن مشاركة نظم المعلومات المحلية بالمحافظات والإدارات التعليمية التى فى نطاق المحافظة وصولا لنظم الإدارة المدرسية على مستوى المدرسة ذاتها فيما يتصل بتطوير آلية واضحة لمتابعة وجودة البيانات فى كل مستوى. ويعتبر هذا التوجه سليما ومفيدا لا من أجل سهولة الاستخدام وتعزيز إمكانيات التطابق فقط ، ولكن أيضا للمشاركة فى الموارد وبالتالى تقليل التكاليف وزيادة الفعالية لها.

وفى الغالب، يفترض أن تقوم نظم معلومات الإدارة التعليمية بالمحافظات بجمع معلومات أكثر من تلك التى تطلب على المستوى المركزى، مع استخدامها لنفس معايير وأسس جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها وبثها المطبقة على المستوى المركزى. وفى هذا الصدد يمكن تخيل وضع ما حيث تقوم فيه بعض نظم معلومات المحافظات باستخدام برمجيات مختلفة لأغراض إدخال البيانات واسترجاعها مما يؤدى لصعوبة وغير إمكانية هذه النظم فى التفاعل معا والمشاركة فى الموارد المتاحة لكل النظم بطريقة جماعية، إضافة لكل ما تقدم يستغرق العمل وأداؤه وقتا أطول لربط وتكامل التقارير التى تجيب على تساؤلات وحاجات المستخدمين الواردة من المستويات المختلفة لنظام معلومات الإدارة التعليمية على كافة المستويات والتنظيمات بهدف الحصول على تكامل منسق قد يكون أقل دقة للمستوى الإدارى الأعلى. وبذلك يجب استخدام برنامج واحد متفق عليه من جميع المستويات لإدخال واسترجاع البيانات.

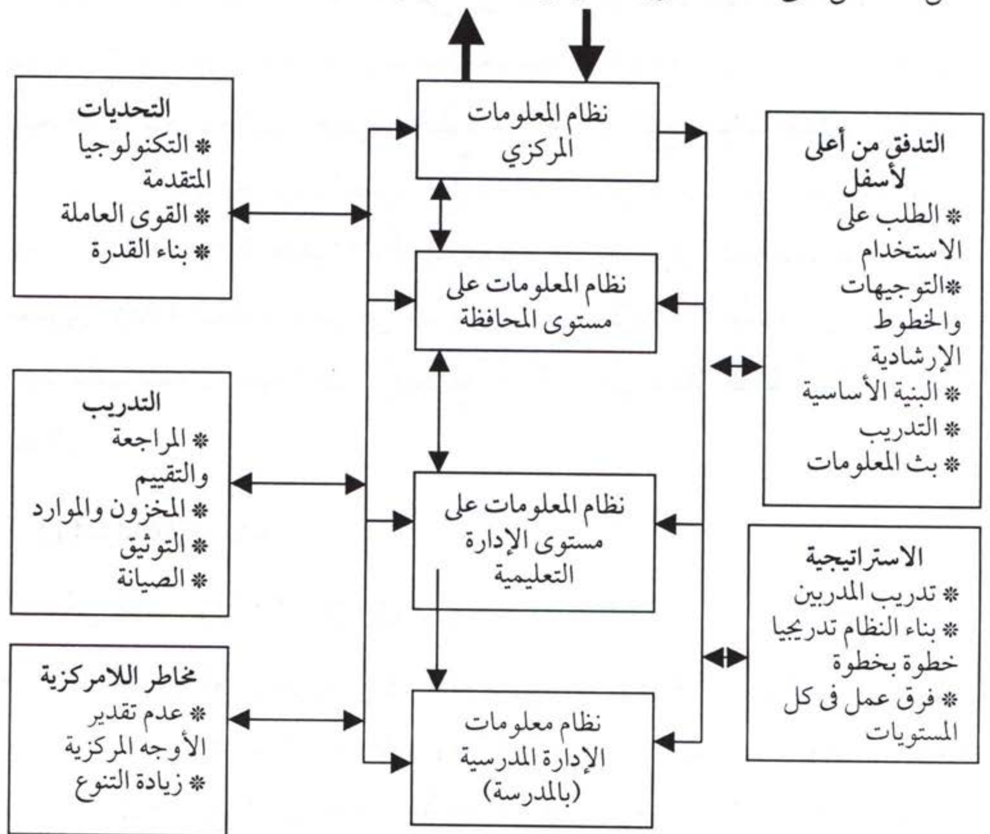
ومن المهم أيضا، ملاحظة أن عمل وأداء نظام معلومات بإحدى الإدارات التعليمية بالمحافظة لن يكتمل بدون إتمام عمل كل نظم معلومات الإدارات التعليمية بنفس المحافظة لكى تصب كلها فى نظام معلومات الإدارة التعليمية بالمحافظة. وعلى نفس النهج، لن يكتمل عمل وأداء نظام معلومات الإدارة التعليمية على المستوى القومى إن لم تغذيه منتجات وخدمات نظم المعلومات بالمحافظات. ويعنى ذلك، أن التقرير وإعداد الخطة التعليمية سواء الطويلة، أو المتوسطة أو القصيرة الأجل تعد بطريقة متكاملة عند الحصول على نتائج وتوصيات نظم معلومات كل المحافظات التى تحقق الأهداف المرتبطة بالمعلومات وجعلها متوافرة بدقة كبيرة فى التوقيت المناسب وللجهة المعنية، أى تلبى حاجات ومتطلبات مجتمع المستخدمين.

إن لامركزية نظام معلومات الإدارة التعليمية للمستويات الأدنى، يعنى أيضا المشاركة فى السلطة والمسئولية وإمكانية المحاسبة فى عمليات وإجراءات جمع البيانات وإدخالها ومعالجتها وتحليلها ونشرها وتوزيعها وتقريرها وبث المعلومات

إلى كل أجهزة وتنظيمات التعليم المعنية. ومن مسئوليات نظام المعلومات تقدير مدى الطلب على المعلومات وإمدادها لكل جهة من جهات النظام لكى تؤدى أنشطتها ومهامها لتحقيق غايات وأهداف النظام.

التوجه السابق الإشارة إليه، قد ينسى غالبا لأن بزوغ نظم المعلومات الراهنة ما زال معتمدا على المركزية المطلقة والتدريب المركزى الراهن. كما قد لا توجد قوى عاملة مؤهلة وكافية ترتبط بالتكامل والجودة المنشودة.

والشكل التالى يوضح معالم نظم معلومات الإدارة التعليمية المتداخلة معا فى كل متكامل على كافة مستوياته المركزية واللامركزية.



شكل رقم (4/4) معالم النظام اللامركزي

يوضح الشكل السابق رؤية لامركزية نظام معلومات الإدارة التعليمية؛ حيث تتشابك فيه كل من نظام المعلومات على مستوى المحافظة ونظام المعلومات بالإدارة التعليمية ونظام معلومات الإدارة المدرسية بالمدرسة فى كل متكامل يؤثر كل منها على الآخر. وفى إطار هذا الوضع، فإن إدخال البيانات يتم فى مستوى المدرسة وترسل المخرجات إلكترونيا إلى نظام المعلومات فى الإدارة التعليمية الذى يصعد لأعلى لنظام المعلومات على مستوى المحافظة ثم إلى نظام المعلومات المركزى. وتحتفظ نظم المعلومات فى المدارس والإدارة التعليمية وبالمحافظة على النسخ والأصول المتاحة لها للاستخدام. على أى حال، إن تنفيذ هذه الرؤية قد تكون طويلة الأجل التى يصعب ويستحيل تحقيقها فى الواقع القريب. لذلك يجب التحرك للإمام لتحقيقها خطوة بخطوة من خلال إتباع سياسة اللامركزية فى التعليم التى تبنتها الحكومة المصرية حديثا. على سبيل المثال، يتبع لامركزية نظام إدخال البيانات واسترجاعها بأسلوب تمهيدى على مستوى المحافظة، بعدئذ على مستوى الإدارة التعليمية، ثم على مستوى مدارس الإدارة التعليمية. ويلاحظ أن تنفيذ ذلك يتطلب جهدا مضنيا وتكلفة عالية وقوى عاملة كافية وبنية أساسية ممهدة.

(1) مزايا اللامركزية:

يمكن تحديد مزايا اللامركزية فى التالى:

- تقليل تحميل العمل الروتينى فى نظام معلومات الإدارة التعليمية المركزى فيما يختص بجمع البيانات وإدخالها ومراجعة ردود الاستجابات. وعلى ذلك، يصبح فى مقدرة القوى العاملة المتاحة للنظام المركزى استخدام الوقت المتوافر لهم فى تحليل البيانات والقيام بالتدريب اللازم وأداء الأنشطة الإبداعية الأخرى، بالإضافة لتلخيص الإحصاءات التى تجمع من نظام معلومات

بالمحافظة إلكترونيا أو على أقراص مدمجة CDs أو بالبريد الإلكترونى عندما يكون ذلك ممكنا.

- جذب اهتمام وعناية أكبر من مجموعات المستخدمين للنظام. كما يمكن لنظام المعلومات على مستوى المحافظة جمع بيانات أكثر تفصيلا لكى تستخدم للحصول على مزايا تخص النظام التعليمى اللامركزى فى المحافظة، بدلا مما يطلبه نظام المعلومات المركزى التجميعى.
- تحسين جودة البيانات المجمعة التى يجب إعطاء دعم فنى وتدريب مهنى متقدم يوجه للقوى العاملة المتخصصة على مستوى المحافظة. وذلك من خلال تدريب منظم قصير ومتوسط وطويل الأجل يخاطب التفاصيل الفنية والمهنية لإجراءات ومشكلات العمل.
- تقديم خدمات أحسن على مستوى المحافظة لمستخدمى المعلومات التعليمية بالمحافظة نفسها وللإدارات التعليمية بها إضافة لمدارس كل إدارة تعليمية، بالإضافة لذلك تقدم نظم المعلومات اللامركزية ما يحتاج إليه من معلومات تعليمية مجمعة ومختصرة وزيادة مستوى التوعية السليمة بمرور الوقت.
- إتاحة الوقت الكافى والأكبر لنظام المعلومات المركزى لتدريب القوى العاملة المتخصصة، وتدريب المدربين بالمحافظات، والقيام بمشروعات البحث والتطوير المحتاج إليها، وتشجيع الابتكار والإبداع لمجابهة التحديات الجديدة ، مع تنسيق المتطلبات البشرية والوظيفية وتعبئتها بفعالية لتقليل التكلفة وتعظيم المنتجات والخدمات المعلوماتية لنظام لتخطيط نظام التعليم القومى الشامل.

(2) عيوب اللامركزية:

العيب الرئيسى لنظام المعلومات اللامركزى يتمثل فى أن نظام المعلومات على مستوى المحافظة قد يؤدى دورا أقل فيما يتصل بتصميم أدوات جمع البيانات

وبرنامج إدخال البيانات واسترجاعها بطريقة معيارية مقننة مركزيا والحد من تعديل وهيكلية هذه الأدوات والبرامج. إلا أن هذا العيب أو القصور يرتبط بكل من المركزية واللامركزية فى نفس الوقت. ويمكن التغلب عليه من خلال البحث والتطوير الهادف والنقاش المستمر.

المراجع:

1. محمد محمد الهادى (1993). التطورات الحديثة لنظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: دار الشروق.
2. محمد محمد الهادى (2001). دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: المكتبة الأكاديمية (كراسة مستقبلية).
3. محمد محمد الهادى (1989). نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة، القاهرة: دار الشروق.
4. Bonsting, J. (1992). The total quality revolution in education, **Educational Leadership,** Vol. 50, No. 3
5. Furtado, Xavier (2001). Decent rationalization and capacity development: Understanding the links and implications for programming, **Capacity Development Occasional Paper Series,** Ottawa: CIDA
6. Hains, Stephen G. (1991). Leading and mastering a strategic change, San Diago, CA: Center for Strategic Management
7. Hains, Stephen G. (1999). System thinking and learning: From chaos and complexity to elegant simplicity, San Diago, CA: Center for Strategic Management
8. Land, Frank (1999). Re-inventing management information systems: MIS beginnings , London: London School of Economics and Political Science
9. Moses, Kurt D. (no date). Educational Management Information System: What is it and why we do not have more of it? Washington, DC: Academy for Educational Development
10. Valadez, J. and Bamberger, M. (1994). Monitoring and evaluating social programs in developing countries, a handbook for policy-makers, managers, and researchers, Washington, DC: World Bank (EDI Development Studies).
11. World Bank (2001). Decentralization and governance: Does decentralization improve public service delivery, Washington, DC: World Bank

5

الفصل الخامس
نظم دعم القرار التعليمي

1- المقدمة

2- خلفية نظم دعم القرار

3- مفهوم ووصف نظم دعم القرار

4- منظور عملية اتخاذ القرارات

5- أنواع نظم دعم القرار

6- أبعاد تصميم وتطوير نظم دعم القرار

7- أنشطة وعمليات تصميم وتطوير نظام دعم القرار

8- معمارية ومكونات نظام دعم القرار

1 - المقدمة

نظم دعم القرار Decision Support Systems (DSSs) هى نظم معلومات مبنية على الكمبيوتر التى تساعد متخذى القرارات بكل ما يتعلق بالمهام شبه الهيكلية وغير الهيكلية. ولهذه النظم مدى واسع وممتد من مجالات التطبيق المختلفة التى قد ترتبط بالعملية التعليمية ذاتها من حيث التدريس والاختبار والتقييم والتمويل والإدارة البشرية والتخطيط الاستراتيجى. وتبنى عملية اتخاذ القرارات البشرية على المعرفة حيث أن العمليات المرتبطة بالمعلومات تعتبر أساسية فى نظم دعم القرار. وفى السنوات الحديثة، صارت إبداعات التكنولوجيا المرتبطة بالإنترنت والاتصالات والشبكات والوسائط المتعددة تدعم تحسين تكنولوجيا المعلومات.

وقد استفادت نظم دعم القرار من التطورات الحديثة فى تكنولوجيا الحاسبات والبرمجيات؛ حيث إن مكونات البيانات والنماذج والتفاعل الخاصة بنظم دعم القرار أصبحت حاليا أكثر تعقيدا وقوة عما كانت عليه فى العقدين الآخرين من القرن العشرين. على سبيل المثال، صارت قواعد البيانات أكبر وأكثر قوة وأحدث وأسهل فى التساؤل والبحث، وتحولت لنظم مستودعات البيانات التى ترتبط بنظم دعم القرار وتنقيب البيانات فيها. كما أن النماذج صارت أيضا أكثر تعقيدا وتعكس الواقع، كما أن واجهات التفاعل مع المستخدمين أصبحت أسهل فى التعامل وأكثر ألفة. وقد صار لهذه التطورات المتلاحقة المرتبطة ببناء نظم دعم القرار القدرة الأكبر والمساندة الأعظم فعالية فى ما يتعلق بمستوى المهام المعرفية الدنيا فى تخزين واسترجاع البيانات وتداولها وفحص مدى توافقها. وقد أنجزت جهود قليلة فى

تطوير نظم دعم القرار التى تقدم مساندة لمستوى المهام المعرفية الأعلى المرتبطة بالتفكير الخلاق وحل المشكلات وإنتاج البدائل وما يتضمن فى قواعد الاستدلال المنطقى وتداول المعلومات الناقصة أو الخاطئة وعدم التأكد. ويتضمن مستوى المهام المعرفية الحالى أنشطة البرهنة العقلية البشرية والتعلم وتوليد الآراء المطلوبة لمدخلات الحكم البشرى.

ويتمثل أحد الأهداف الرئيسية لنظم دعم القرار فى مساعدة متخذ القرار فى اتخاذ قرارات فعالة من خلال تعريف ما يجب عمله، وتأكيد أن المعيار المختار يرتبط به تماما، إلى جانب توفير الدعم اللازم للمهام المعرفية العالية المستوى الذى يساعد فى تقوية القدرات المرتبطة بتحقيق أهداف القرار ذاته. وقد يؤدى هذا النوع من الدعم التبرير المحدد من خلال مساندة الفهم الأحسن والنظرة الثاقبة والتحليل الأعم.

ويشير دعم المعرفة العالى المستوى إلى مهام اتخاذ القرارات التى تضطلع بها الموارد البشرية فى المجالات المعرفية وعلى وجه الخصوص فى المستويات الإدارية العليا. وعادة تؤدى القوى العاملة المساعدة لمتخذى القرارات جهودا فى فهم متطلبات المهمة وحاجات متخذى القرارات المتغيرة وأحسن طريقة لمساندتهم فى اتخاذ القرار المعين. لذلك يراجع مساعدو متخذى القرارات وضع المهمة الحالى ويقدمون تقارير مؤقتة تتسم بالحساسية والخصوصية لمتخذ القرار والسياق الذى يتخذ فيه القرار المعين. ويضيف الدعم المعرفى العالى المستوى الوظيفية اللازمة لتعلم دعم القرار فيما يتعلق بالأوضاع أو الحالات التى تكمن فيها مشكلات معقدة وخبرة متخذى القرار المعين.

ويستعرض هذا الفصل خلفية نظم دعم القرار التى ظهرت من عقد الستينيات فى القرن العشرين، وتعتبر من النظم الموجهة نحو النماذج للكيانات الوظيفية المتعددة ومرت فى مراحل مختلفة حتى الآن، ومفهوم هذه النظم ووصفها سواء

الموجهة لمستخدم واحد قائم بذاته أو مستخدمين عديدين ترتكز على دعم النماذج، ومنظور عملية اتخاذ القرارات المرتبط بقدرة إدخال البيانات وحفظها، ومعالجتها واسترجاعها المرتبطة بعملية اتخاذ القرارات التى تتضمن مراحل الذكاء والتصميم والاختيار والمراجعة وهيكلية هذه العملية، وأبعاد نظم دعم القرار المرتبطة بالبيانات والنماذج والمعرفة والوثائق والاتصال المنفعة ونظم دعم القرار المعتمدة على الإنترنت والنظم الهجينة، وأنواع نظم دعم القرار الخاصة بالنظم الخبيرة ونظم دعم الإدارة العليا ونظم دعم قرار المجموعة، ومتطلبات نظم دعم القرار وتقييم ملاءمتها ونموذج معالجتها ونظم إدارة قواعد البيانات ومستودعات البيانات ومدى تفصيل أو تهيئة النظام للحالة المعينة. كما استعرض هذا الفصل أبعاد تصميم وتطوير نظام دعم القرار فيما يتصل بتحديد استراتيجية المنظمة وتشكيل فريق التصميم والتطوير وتفسير المتطلبات وأبعاد كل ذلك، وأنشطة وعمليات تصميم وتطوير نظام دعم القرار المرتبطة بالمقابلات الهيكلية، وتحليل القرار، وتحليل البيانات، والتحليل الفنى، والتوجه الإدارى ومعمارية ومكونات نظام دعم القرار فيما يرتبط بتكنولوجيا الحاسبات والبرمجيات والموارد البشرية وما تتضمنه البرمجيات من قواعد البيانات ونظم إدارتها، وقواعد النماذج ونظم إدارتها، وواجهات التفاعل ونظم إدارة إنتاج الحوار بالإضافة لنظم الخبرة.

2 - خلفية نظم دعم القرار:

بزغت نظم دعم القرار فى السنوات الأربعين الماضية من خلال النظم الموجهة نحو النموذج لكيانات الوظيفة المتعددة المتقدمة. وأثناء عقد الستينيات من القرن الماضى كانت معظم نظم دعم القرار مبنية على الحاسبات الكبيرة Mainframe computers القوية التى تقدم تقارير دورية مهيكلة للمديرين. وقد تطورت نظم دعم القرار فى نطاق نظم المعلومات الإدارية Management Information Systems (MIS) فى السبعينيات من القرن الماضى فى نظم مبنية على الكمبيوتر أكثر تفصيلا وتعقيدا تساند التدريس والاختبارات والإدارة والرقابة التعليمية وبعض الوظائف

المنطقية. وفى بداية عقد الثمانينيات تمتعت نظم دعم القرار باهتمامات أكبر من اهتمامات الأكاديميين، كما امتد إطار نظم دعم القرار فيما بعد. وأثناء التسعينيات تحول هذا التوجه الحادث فى نظم دعم القرار والنظم الأكثر تعقيدا يتضمن تكنولوجيا قواعد البيانات وقدرات شبكات الكمبيوتر التى ظهرت وطبقت فى مجالات كثيرة من الأعمال ومن ضمنها أعمال العملية التعليمية. وبدأت كثير من المنظمات التعليمية كالجامعات والمدارس فى الدول المتقدمة رفع بنيتها الأساسية كى تتفاعل مع تكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتقدمة فيما يتعلق بشبكات المعلومات، والتوجه الشيئى، ومستودعات البيانات، وغيرها من التكنولوجيات التى صارت تؤثر على نظم دعم القرار. وقد قدم التوسع السريع المتلاحق فى شبكة الإنترنت فرصا إضافية لمجال نظم دعم القرار، وبالتبعية طورت نظم إبداعية جديدة مثل المعالجة التحليلية على الخط On-line Analytical Processing (OLAP) والنظم الأخرى النابعة من الويب Web Driven Systems .

وقد قدمت نظم دعم القرار مساندة كبيرة وفعالة لعملية اتخاذ القرارات، وتشتمل العوامل المؤثرة على هذه العملية فى التالى:

- اكتشاف الهيكلية الكامنة فى بعض المهام العقلية المرتبطة بالحكم على الأشياء وتكليف الكمبيوتر بحلها.
- سماح التطورات التكنولوجية المتقدمة بأداء الكمبيوتر مهاما أكثر.

وقد تنبأ كل من كين ومورتون Keen and Morton (1978) أن دعم القرار قد يتحقق بواسطة المكتشفات التكنولوجية الكثيرة التى منها: تكنولوجيا قواعد البيانات ومستودعات البيانات المعاصرة، وواجهات التفاعل الرسومية، والوسائط المتعددة والفائقة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية، والمنطق المشوش، الألجوريثمات العضوية، والنظم الموزعة، شبكات الخادم العميل، والمدخل الموجه نحو الشيء... الخ، التى تمثل التكنولوجيات الحديثة التى يمكن أن تنجز الأوصاف التى لم تكن مرئية فى عام 1978. أما فى السنوات الحديثة الأخيرة فقد استخدمت

بعض التكنولوجيات المتقدمة الحديثة فى تقديم دعم معرفى عالى المستوى. وترتبط البحوث فى مجال مستوى الدعم المعرفى العالى بدعم اتخاذ القرارات النشطة والتعلم الاستنتاجى والإرشاد المرتبط بالقرار والتفاعل المهيأ.

وقد اقترح مانهايم و إيزنبرج Manheim and Isenberg (1989) أن نظم دعم القرار تشتمل على أوجه قليلة يمكنها أن تقدم مستوى عالى للدعم المعرفى، وتتضمن هذه الأوجه على:

- الاحتفاظ بعرض ظاهر لنموذج متخذ القرار فى حل المشكلات الفكرية واستخدامه لتوجيه أنشطة الدعم.
- تقديم أدوات لدعم اكتشاف حلول المشكلات مثل عمل الأشياء البسيطة والسهلة أولا، بالإضافة إلى الأدوات لنوع النموذج المبرر مثل البرمجة الخطية.
- تقديم أدوات تعزز قدرة المستخدم لموازنة التفكير الاستراتيجى والفرص المتاحة على المدى القصير.

وعلى ذلك، أصبحت نظم دعم القرار النشطة قادرة على المشاركة الإيجابية والنشطة فى عمليات اتخاذ القرارات. ويشغل نظام دعم القرار مستقل التوجيهات الظاهرية من المستخدمين ويقدم المساندة المفيدة لهم. ويمكن تعريف أوجه المساندة لنظم دعم القرار النشطة كمراجعة أنشطة المستخدم وعمل الاستدلالات وأداء الأنشطة الملائمة كالتغيير، الارتباط بالمحادثة الهادفة، أو إنجاز مهام معينة آليا. وتهدف نظم دعم القرار النشطة تحسين فعالية اتخاذ القرارات من خلال شحذ الأفكار الخلاقة ونقد الخيارات المتاحة وتوجيه هيكلية القرار.

وتكمل نظم دعم القرار الحديثة قدرات حل مشكلات المستخدمين فى مجال التطبيق المعين Rao, et al (1994) . وحاليا تستخدم نظم دعم القرار نماذج بديلة لعمليات حل المشكلات وتساؤل المستخدمين فى عمل خيارات فى المراحل الآنية التى تسمح للمستخدم تقرير مسارات حل المشكلات. وتحفظ نماذج محدثة

لعمليات حل مشكلات المستخدم، وتساند المستخدمين فى عدد من الأشكال مثل اقتراح الأفعال البديلة وبيان الأوجه التى قد يتغاضى عنها المستخدم. وقد وضح Rao, et al (1994) أن نظم دعم القرار يجب أن تصمم كنظم مبنية على المعرفة.

وقد وصف بيراموثو وآخرون Piramuthu, et al (1994) نظم دعم القرار المهيأة التى توظف التعلم الاستنتاجى غير الموجه بأن التعلم فيها يتم خلال الملاحظة والاكتشاف لاكتساب معرفة معالجة المشكلات المرتبطة بتعلم الآلة Machine Learning، كما يحسن نظام دعم القرار معرفة معالجة المشكلات لمواجهة الأوضاع المتغيرة.

3 - مفهوم ووصف نظم دعم القرار:

فى منتصف السبعينيات من القرن الماضى عرف نظام دعم القرار كمجموعة إجراءات مبنية على نموذج محدد لمعالجة البيانات والمبررات لمساعدة المدير فى اتخاذ قراراته. كما عرفه ألتر Alter (1980) عن طريق تحديد تعارضه مع نظم معالجة البيانات فى خمس محاور هى:

1. الاستخدام النشط فى مواجهة الاستخدام السلبى.
2. الإدارة التنازلية الخطية والإدارة الاستشارية فى مواجهة الإدارة المكتبية.
3. فعالية الأداء فى مواجهة الكفاءة الميكانيكية.
4. مدى الزمن الذى يتعلق بالوقت الحالى والمستقبلى فى مواجهة الماضى.
5. الموضوعية المرتبطة بالمرونة فى مواجهة التوافق الصارم.

وبذلك فإن نظام دعم القرار هو نظام مبنى على الكمبيوتر يرتكز على إعداد وإمداد المعلومات التى تساند فى أنشطة اتخاذ القرارات العديدة فى المنظمة. ويشتمل على ثلاثة مكونات متفاعلة معا:

1. نظام لغة يعرض آلية لتقديم الاتصال بين المستخدم والمكونات الأخرى لنظام دعم القرار.
2. نظام معرفة يمثل مستودع معرفة مجال المشكلة المتضمنة فى نظام دعم القرار.
3. نظام معالجة المشكلة التى تمثل الوصل بين المكونين السابقين ويشتمل على قدرة أو أكثر من قدرات تداول المشكلة العامة المطلوبة لاتخاذ القرار.

وطبقا لكل من سبراج وواتسون (1996) Sprague and Watson أن نظم دعم القرار تمثل النماذج أو أطر العمل الفكرية وتعتبر كأداة جوهرية لفهم النظم المعقدة أو الجديدة. وقد عرفت نظم دعم القرار بتوسع كنظم تفاعلية مبنية على الكمبيوتر التى تساعد متخذى القرارات استخدام البيانات والنماذج فى حل المشكلات شبه الهيكلية Semi-structured أو غير الهيكليةUnstructured .

وتقدم نظم دعم القرار تحليلاً متعمقًا للبيانات المتاحة بدون جهد برمجة كبير. كما أنها موجهة فى العادة نحو المديرين غير الفنيين متخذى القرارات. ويلاحظ أن استخدامات المديرين أو متخذى القرارات تشتمل على البحث والاسترجاع وتحليل البيانات التى تتفق مع القرار المعين مما يسمح لهم تلخيص النقاط الرئيسية التى تساعدهم فى اتخاذ قرارات معرفة أكثر. وغالبا يبحث المديرون عن الترابط بين البيانات بدون إعادة كتابة برمجيات تطبيق نظام المعلومات الإدارية المعين. وتسمح معظم نظم دعم القرار بالقدرات الرسومية التى لا تسمح فقط بتحليل الاتجاهات والتقرير للمديرين، لكنها أيضا تساعدهم فى القيام بالتحليل المترابط والمتعمق وتحديد السيناريوهات البديلة للإجابة على التساؤلات التى تجيب على "لماذا .. إذا". وبالتبعية، تساند هذه النظم كلا من القرارات الاستراتيجية والتكتيكية وتطبق بهدف رفع خبرة المديرين فى اتجاه معين.

ويختلف نظام دعم القرار وفقا للمجال المعين، حيث يوجه البعض لمستخدم قائم بذاته الذى كان شائعا فى الماضى، والبعض الآخر موجه لمستخدمين متعددين

وهو ما يعتبر أكثر شيوعا فى الوقت الحالى. إضافة لذلك، يمكن أن يأخذ نظام دعم القرار أشكالا مختلفة كثيرة، كما يمكنه أن يستخدم فى طرق مختلفة كثيرة أيضا. وبعض هذه النظم يرتكز على النماذج وبعضه الآخر يرتكز على البيانات، أو على الاتصالات. Ceccucci (1994) . وكلما فهم المدير متخذ القرار مجموعات نظم دعم القرار ومجالاتها واستخدمها بطريقة أحسن، كلما كان أحسن له أن يقدر على تحديد نظام دعم القرار الذى يريد تطبيقه أو الحصول عليه.

وحتى يمكن فهم التعقيدات الصعبة التى قد تكتنف نظام دعم القرار لما يقدمه من خدمات، يجب النظر أولا إلى أى مكوناته المختلفة التى تسانده. وعلى الرغم من أن نظام دعم القرار قد يكون مجزًأ فى مكوناته المختلفة الكثيرة، إلا أن النظم جميعا ترتكز أساسا على الأوجه المهمة المرتبطة بتصميمها. أى أن وظائف نظام دعم القرار ترتكز على المهمة أو نوع القرار المطلوب اتخاذه مما يستدعى التأكد من أنه جيد عندما تكون أجزاؤه الفردية التى تشكله جيدة أصلا.

ويبنى نظام دعم القرار على المكونات الأساسية التالية: نظام معالجة التصرفات (TPS) ، قاعدة النماذج Model Base ، وقاعدة بيانات (DB) التى كلها تشكل هذا النظام مع البيانات والمعلومات المعالجة والمعروضة للمستخدم فى شكل بسيط وسهل التعامل معه. ووجهة المهمة الأولى لنظام دعم القرار تتمثل فى تقديمه المعلومات المستخدمة فى عملية اتخاذ القرارات، وبذلك يكون التركيز فى هذه المهمة لا على كمية المعلومات المتاحة، ولكن على جودة هذه المعلومات. وتتوافر عوامل متعددة لتأهيل جودة المعلومات مثل: التوقيت الفورى Timeliness، الدقة المتناهية Accurateness، وثاقة الصلة بموضوع القرار Relevant، والتماسك أو الاتساق Consistency ، وعدم التحيز Unbiased. إلا أن العامل المهم هو ما يتمثل فى كيفية استخدام المعلومات المتاحة بغية تحقيق غاية معينة. والانطباع المشترك هو أنه يساء تفسير المعلومات مما قد يقود لاستنتاجات غير دقيقة وغير ملائمة تؤثر سلبيا على عملية اتخاذ القرارات.

وغالبا يؤجل المديرون اتخاذ القرارات الصعبة ويسألون توفير معلومات أكثر بدون محاولة فهم المعلومات المتاحة لهم بالفعل. كما قد يعتمدون بطريقة خطأ على افتراض أن المعلومات يجب أن توجههم وترشدهم، بدلا من التحقق فى فهم المعلومات المتاحة ومعرفة مدى ملاءمتها وتوافقها مع الموقف المطلوب اتخاذ قرار عنه، مما قد يساعدهم فى تشكيل أفكارهم وآرائهم التى يجب أن تبنى على فهم المعلومات المعقدة وضرورة توافر المعرفة حولها المعتمدة أساسا على حدسهم وأن ما طور مبنى على الخبرة.

مما سبق، يصبح من الضرورى محاولة المستخدم اختصار المعلومات الحالية المتوافرة له ومقاومة إغراء البحث عن معلومات أكثر بدون فهم المعلومات الحالية أولا. وفقط عن طريق اكتساب رؤى صائبة جديدة والتفكير المتأنى يجب البحث عن معلومات إضافية متوافقة كلما أمكن ذلك. وحتى يمكن اتخاذ قرارات جيدة لا يحتاج للمعلومات عن حدث الحالة فقط، ولكن فهم مجال القرار أيضا. وبعبارة أخرى، يحتاج متخذ القرار لمجموعة من المبادئ والنماذج ومقاييس المقارنة أو أى تجريدات أخرى، كما يتطلب فهم أحسن لاتخاذ القرارات التعرف على المكونات غير المتوافقة التى قد تهمل وعدم تقليل تعقيد عملية اتخاذ القرارات وتحميلات المعالجة، بل التركيز على كل أجزاء معلومات وعلاقات الوضع المطابقة والحرجة.

والأعمال الناجحة هى التى تتخذ قرارات جيدة وتنفيذها بطريقة صحيحة ويتعلم أيضا من الخبرة والتجريدات لكى تؤدى أحسن فى الوقت اللاحق. وقد يمكن إعادة استخدام التجريدات فى اتخاذ قرارات جديدة مبنية على معلومات مختلفة، وأخيرا تسهل وتبسط عملية إدارة المعرفة التى تعزز الجودة الشاملة لاتخاذ القرارات فى المنظمة التعليمية كالمدرسة، والجامعة... الخ. أى أن كل المعلومات المتوصل إليها فى عملية اتخاذ قرارات معينة يجب جمعها وإدخالها فى نظام دعم القرار لتقديم نقطة مراجعة للسيناريوهات الشبيهة فى المستقبل.

مما سبق تعتبر نظم دعم القرار طريقة تفكير ترتبط باستخدام الإدارة للتكنولوجيات المتقدمة للمساعدة فى حل المشكلات المرتبطة باتخاذ القرارات وخاصة القرارات شبه الهيكلية أو غير الهيكلية. وبذلك يمكن تعريف نظام دعم القرار بأنه:

- نظام معلومات إدارية مبنى على الكمبيوتر ومصمم لمساعدة المديرين أو متخذى القرارات على حل مشكلات القرارات شبه الهيكلية وغير الهيكلية، ويستخدم فى ذلك مجموعة من النماذج والقواعد أو المبادئ لمساندة عملية اتخاذ القرارات ويرتبط بقاعدة بيانات أو معلومات متقدمة ترتبط بمجال القرارات.
- النظام الذى يوفر دعما تحليليا وآليا لعملية اتخاذ القرارات ويتطلب توافر أساليب التكامل المرتبطة بخبرة وبصيرة متخذ القرار، بالإضافة لتصميم مجموعة من النماذج المساعدة لعملية اتخاذ القرارات المرتكزة على الحقائق والمعلومات المتوافرة.
- بيئة اتخاذ القرارات شبه الهيكلية هى التى لا تفهم بطريقة كافية تسمح بالوصف التحليلى الكامل لها، أما بيئة اتخاذ القرارات غير الهيكلية هى البيئة التى لا يفهم فيها مشكلات اتخاذ القرارات وتعتبر غير مؤكدة بالكامل.

وتستخدم نظم دعم القرار فى مجال مشكلة محددة وتصنف طبقا لستة أقسام رئيسية تتمثل فى:

1. استرجاع معلومة مفردة.
2. توفير أداة لتحليل المعلومات المتاحة.
3. المساعدة فى تزايد البيانات طبقا لمواصفات معدة مسبقا فى شكل تقارير.
4. تقدير المؤثرات على القرارات المقترح اتخاذها.
5. افتراض القرارات المراد اتخاذها.
6. اتخاذ أو صنع القرارات.

ويوصف نظام دعم القرار وفقا للقدرات التى يوفرها والتى منها:

- التحليل المتعمق للمعلومات باستخدام النماذج والرسومات والخرائط.
- الوصول المباشر للبيانات الوصفية والكمية التى تتوافر فى قاعدة بيانات النظام.
- تبرير البيانات المستخدمة التى تتلاءم مع ظروف القرار المعين.
- عرض البيانات فى الشكل الملائم الذى يفضله المستخدم، أى الألفة مع المستخدم.
- الإجابة الفورية على التساؤلات الفردية.
- تأكيد الاتجاهات والعلاقات مما يساعد فى تحسين حلول المشكلات.
- إمكانية التعامل مع كل عناصر النظام المختلفة باستخدام لغة الأمر التى تسمح الوصول للنظام وسؤاله مباشرة.

4 - منظور عملية اتخاذ القرارات:

معرفة شيء ما عن عملية اتخاذ القرارات يمكن أن يساعد مصممى البرمجيات فهم كيف يؤثر نظام معلومات مبنى على الكمبيوتر على متخذى القرارات البشرية وتوضيح أدوارهم فى نظام دعم القرار. وتعرض بعض التجارب أدلة مدعمة لتداخل نظم دعم القرار فى الطريقة التى تتخذ بها القرارات. وتتضمن هذه التجارب بعض الدراسات الإمبريقية الموجهة نحو المنتج النهائى كما بينته دراسة كل من بنباسات وولت Benbasat and Wault (1990)، أو بعض الدراسات المبنية على العمليات كدراسة كل من تود وبنباسات Todd and Benbasat (1988) . إضافة لذلك، توضح هذه الدراسات وغيرها أن عمليات اتخاذ القرارات البشرية والمبنية على نظام دعم القرار لها نقاط قوة ونقاط ضعف فى نفس الوقت. ففى بعض الحالات، قد تكون نظم دعم القرار جيدة كما يتوقعها المستخدم، ومن المحتمل أيضا أن تكون أسوأ من عدم توافرها فى الأساس. على سبيل المثال، قد يجعل تداخل نظم دعم القرار اعتماد متخذ القرار على عمليات غير فعالة فى هذا الصدد.

وعند تطبيق متخذ القرار عمليات متدنية غير فعالة، فإن ذلك يقود إلى نتائج سيئة Sage (1991). وعلى ذلك يحتاج مصممو نظم دعم القرار لمراعاة كيفية تبسيط هذه النظم وتقويتها والتخلص من نقاط ضعف الأداء المستهدف منها. إن فهم إجراءات اتخاذ القرارات وتصميمها الكفء يعتبران من المتطلبات المسبقة لنظم دعم القرار الجيدة، أى أن إجراء اتخاذ القرار يجب شرحه وتعريفة باختصار. وتوجد خاصيتان أساسيتان ترتبطان بإجراء اتخاذ القرارات البشرية، هما: Sage (1991)

1. عملية اتخاذ القرارات ليست نقطة حدث واحدة، بل هى تتابع أنشطة متنوعة متعددة تحدث عبر وقت معين. على سبيل المثال، ترتبط هذه العملية بمعرفة وخبرة الشخص متخذ القرار.

2. عملية اتخاذ القرارات ليست عملية تكشف عن وحدة متراصة ومتناغمة كليا يمكن أن يتواجد فيها عدد من المسارات الواضحة للوصول للقرار المعين، فهى عملية مهمة ولكن يصعب ظهورها خارج المسار المتميز.

هاتان الخاصيتان تؤثران على تطوير نظم دعم القرار الشاملة، كما تتضمنان تتابع مجموعة أنشطة معقدة تحدث عبر الوقت المعين، مما يؤدى لتوافر ثلاثة وظائف رئيسية على الأقل تخصص لنظم دعم القرار، هى:

- قدرة إدخال البيانات وحفظها.
- قدرة معالجة البيانات.
- قدرة استرجاع البيانات.

ويمكن لنظم دعم القرار تقديم طرق عديدة لمساندة الخواص الثابتة لإجراء اتخاذ القرارات، كما فى حالة التسهيلات المتعددة المتاحة للوصول لمعلومات عديدة والتوجيه نحو القرار أو الاقتراح.

1/4 مفهوم عملية اتخاذ القرارات:

عملية اتخاذ القرارات هى عملية اختيار أحد بدائل الفعل أو التصرف التى

تطرح فى موقف معين لتحقيق هدف أو مجموعة أهداف محددة. والأساس الذى تبنى عليه عملية اتخاذ القرارات يتمثل فى توافر مجموعة من بدائل القرار التى تستثير مشكلة معينة مما يتطلب الاختيار من بينها. أى أنه إذا لم تتوافر هذه البدائل لقرار معين فلن تتواجد المشكلة فى حد ذاتها. وبذلك يمكن استنتاج أنه إذا وجد حل يجب اتباعة بدون فرصة للاختيار من بين بدائل فإن ذلك لا يعنى وجود عملية اتخاذ القرارات. يجب على متخذ القرار أن يفاضل بين البدائل المتاحة والمطروحة لقرار معين والتنبؤ بالنتائج المتوقعة من كل بديل. وحيث إن بدائل القرار ترتبط بالمستقبل، فإنها قد تتضمن درجة معينة من عدم التأكد.

لذلك يمكن وصف عملية اتخاذ القرارات بأنها طريقة منطقية فى التفكير تبدأ بملاحظة ظاهرة أو مشكلة معينة، ثم تكوين فكرة مبدئية عن الطريقة التى يمكن أن تفسر بها هذه الملاحظة أو المشكلة، وتسمى هذه الفكرة الأولية بفروض الحل. وتختبر هذه الفروض أو الأفكار المبدئية بواسطة جمع بيانات عن الواقع الفعلى. وما يتم الوصول إليه من نتائج يمكن إثبات مدى صوابها أو خطئها أو ضرورة تعديل الفكرة المعينة لاتخاذ القرار المطروح.

مما سبق يتضح ضرورة وحتمية توظيف الطريقة العلمية فى التفكير عند صياغة عملية اتخاذ القرارات، وسيتمثل ذلك فى إتباع الخطوات التالية:

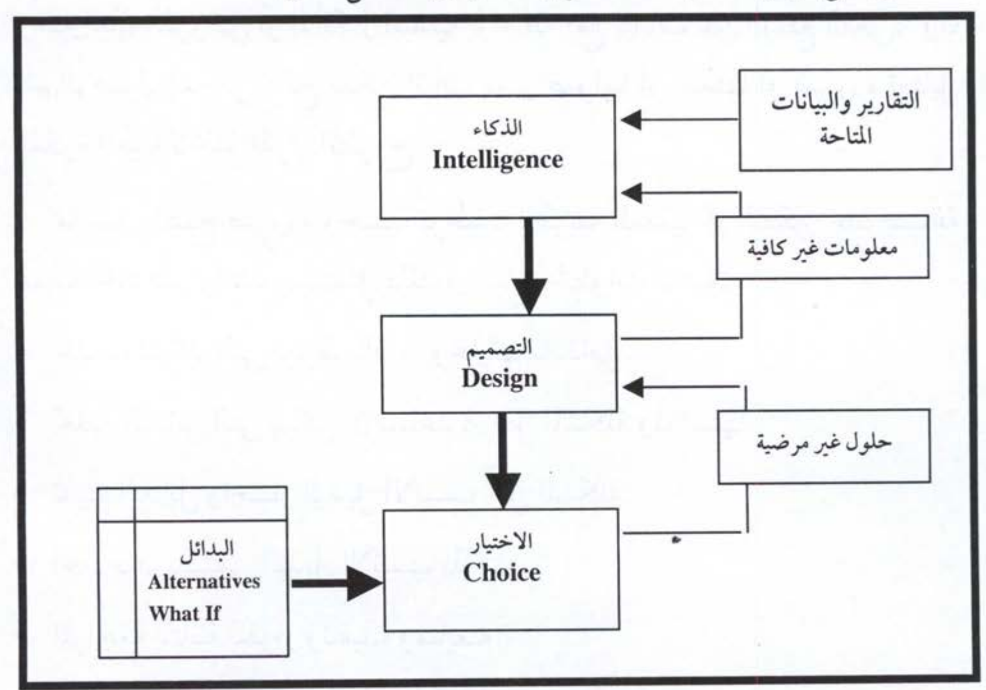
- تحديد المشكلة التى ترتبط بالقرار وتحليلها بالكامل.
- تحديد البدائل التى يمكن أن تساعد فى حل المشكلة ودراستها.
- تقييم البدائل واختيار البديل الأنسب لحل المشكلة.
- اتخاذ قرار يتضمن البديل الأنسب المختار.
- المراجعة المتأنية للقرار وتنفيذه ومتابعته.

وتشتمل عملية اتخاذ القرارات على أربعة أجزاء رئيسية هى:

1. البيانات المجمعة والمدخلة عن الدوافع أو المشكلات التى تستثير البدء فى عملية اتخاذ القرار.
2. الشروط والظواهر المختلفة التى تؤثر على عملية اتخاذ القرار التى ترتبط بالموارد البشرية والتسهيلات المادية المتاحة والمؤثرة.
3. الأفعال، الإجراءات أو الخطوات التى يجب مراعاتها فى إطار الشروط السابق الإشارة إليها.
4. البدائل المختلفة التى يجب اختيار البديل الأمثل من بينها الذى يمثل القرار المتخذ الذى يعتبر المخرج النهائى لعملية اتخاذ القرارات.

2/4 مراحل عملية اتخاذ القرارات:

حدد سيمون Simon فى كتابه علم القرارات الإدارية الجديد المنشور عام 1960 ثلاثة مراحل تمر بها عملية اتخاذ القرارات كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (1/5) مراحل عملية اتخاذ القرارات

وتعرف أبعاد مراحل عملية اتخاذ القرار فى التالى:

(1) مرحلة الذكاء: تشتمل هذه المرحلة على نشاطين هما: التعرف والتشخيص، والتعرف Recognition يعنى الحاجة لنشاط التعرف على القرار الذى يؤدى إلى عملية اتخاذ القرار. أما التشخيص Diagnosis فيمثل الزمن الذى من خلاله توضح وتفسر عملية اتخاذ القرار. أى أن هذه المرحلة تتم قبل عملية اتخاذ القرار وترتبط بجمع البيانات المتعلقة بالقرار إما لكشف المشكلة وتشخيصها أو للسعى نحو فرص أحسن.

(2) مرحلة التصميم: فى هذه المرحلة يعد متخذ القرار مسارات الأفعال البديلة التى تستجيب للحالة المشخصة فى مرحلة الذكاء السابقة. وقد يستجيب متخذ القرار من خلال البحث والتقصى عن الأوضاع والشروط الجاهزة أو تعديلها أو تطوير حلول مفصلة للحالة المعينة مثار عملية اتخاذ القرار. وقد يؤدى البحث عن الحلول الاستعانة بمحركات بحث المعلومات فى نظم دعم القرار. ويمكن عرض البدائل المتوصل لها فى أشكال عديدة للتحليل.

أى أنه يخطط فى هذه المرحلة الحلول الممكنة البديلة التى يتطلب كل منها أفعالا وتصرفات يجب أداؤها. ويصمم فى هذه المرحلة النماذج والأساليب الكمية والتخطيطية، كما تستخدم فيها البيانات السابق تجميعها فى المرحلة السابقة.

ويختبر كل بديل بالاسترشاد بالأسئلة التالية:

- هل البديل ممكن تنفيذه من الوجهة الفنية والاقتصادية؟.
- هل يتفق مع قيود الميزانية والوقت المتاح؟.
- هل يتفق مع التشريعات والأعراف المعمول بها؟.
- ما المنتجات الممكن التوصل إليها من تنفيذ البديل؟.
- هل التنظيم الحالى مستعد لقبول البديل وتنفيذه؟.

وفى هذا الإطار، يجب توضيح مزايا وعيوب كل حل أو بديل. وإذا كانت البيانات المتوافرة غير كافية يجب الرجوع إلى مرحلة الذكاء السابقة قبل متابعة

المرحلة التالية فى عملية اتخاذ القرار، حيث إنها تعتبر عملية ارتدادية غير تتابعية. ويلاحظ عدم اتخاذ أى قرار أو فعل محدد فى مرحلة التصميم.

(3) مرحلة الاختيار: هى المرحلة الأخيرة فى عملية اتخاذ أو صنع القرار. وعندما ينتج من مرحلة التصميم خيار أو بديل واحد فقط، فإن على متخذ القرار إما قبول ذلك البديل الواحد أو رفضه. أما إذا نتج من مرحلة التصميم مجموعة من البدائل أو الحلول المتوقعة للقرار، فقد يحتاج متخذ القرار إلى اختيار بديل أو حل واحد فقط من بينها استرشاد بقواعد اختيار معينة. وفى بعض الأحيان، قد يواجه متخذو القرارات أهدافا متعددة أو متعارضة. لذلك يجب عليهم اختيار البديل أو الحل الأحسن منها أو استبعادها كليا. وقد تكون تعددية القواعد أو المعايير عاملا رئيسيا يساهم فى صعوبة مرحلة الاختيار.

وفى المزاولة الفعلية، تطبق بعض القواعد أو المعايير المرتبطة بالمشكلات متعددة الخصائص فى التوصل للاستراتيجيات المطلوب تبنيها مثل طرق التصميم التى تؤكد العلاقات العضوية أو الوظيفية بين أجزاء القرارات وصولا للحل الكلى.

ويوضح الجدول التالى بعض قواعد القرار المرتبط بالمشكلات متعددة الخصائص:

جدول رقم (1/5): بعض قواعد قرارات المشكلات متعددة الخصائص

التقييم المنظومى ربط الأجزاء معا Holistic	- نظرية المنفعة متعددة الخواص - النماذج الخطية الإضافية
التقييم لاكتشاف حلول المشكلات Heulistic	- القواعد المعجمية - الاستبعاد بواسطة الأوجه - الاستبعاد الملتحم - الاستبعاد غير الملتحم - السيطرة - الاختلاف الإضافي

الحكم المنظومى المتكامل **Holistic**	- إجراءات التشغيل المعيارية - التأثير الحدسى أو البديهي - البرهنة بواسطة التشابه

إلى جانب المشكلات المتعددة الخصائص، توجد مشكلة أخرى بين متخذى القرار والقرار نفسه. وتتمثل هذه المشكلة فى الطبيعة الاحتمالية للعالم المحيط. وعلى الرغم من افتراض البدائل تحت اعتبارات معينة، فقد لا يمكننا فى الحقيقة التسليم بما سوف تكون عليه فى المستقبل، وما هى المنتجات التى سوف تنتج من الفعل فى المستقبل؟. وفى هذا الصدد يمكن تحديد مجموعتين معرفتين للمشكلات الهيكلية التى ينقصها عنصر التأكد: القرار تحت المخاطرة والقرار تحت عدم التأكد. ويعرض القرار تحت عنصر المخاطرة الحالات التى من خلالها يعرف متخذ القرار مجموعة المخرجات الممكنة واحتمالاتها على الرغم من أنها لا تعرف بتأكيد ما سوف ينبع من الأفعال، أما القرار تحت عدم التأكد فيعرض الحالات حتى لا يعرف فيها متخذ القرار احتمالات المخرجات النابعة من الأفعال.

مما سبق، يتضح أن متخذ القرار فى عملية اختيار القرارات يواجه ببدائل عديدة عليه أن يختار من بينها بديلًا واحدًا يعتبر الأحسن من بينها الذى يقود للقرار المتخذ ويؤدى للفعل المنشود. وقد يتضح من الوهلة الأولى أن هذه العملية سهلة وبسيطة، إلا أنها فى الواقع الفعلى تشتمل على كثير من المشكلات التى تجعل هذا الاختيار عملية صعبة ومعقدة التى منها التالى:

- الأفضليات المتعددة: Multi-Preferences لا يقاس البديل بمتغير واحد فقط، بل يقاس بعدد من المتغيرات التى قد لا تتشابه أو تتساوى فى كل الحالات.
- الاهتمامات المتعارضة: Conflicting Interests يتواجد فى أى منظمة أفراد

وجماعات يحتفظ كل منهم بأفضليات وطموحات وتوقعات مختلفة عن بعضه البعض.

- عدم التأكد: Uncertainty تعتبر النتائج المتوصل إليها غير مؤكدة فى كثير من الحالات، لذلك يجب استخدام نظرية الاحتمالات الصعبة لحد ما.
- الرقابة: Control إمكانية إدارة بديل ما فيما يتصل بمراجعته وتنفيذه والإشراف عليه.
- قرارات المجموعة / الجماعة: Group Decisions توجد قرارات جماعية يجب اتخاذها من خلال التصويت والإجماع ولكنها قد لا ترضى كل الأعضاء.

3/4 أنشطة ما بعد اتخاذ القرارات:

توجد تفسيرات عديدة لأنشطة ما بعد عملية اتخاذ القرارات. فقد عرف سيمون Simon (1972) هذه الأنشطة بأنها تمثل مراجعة القرار أى تقييم الاختيارات السابق اتخاذها فى الماضى. ويضيف كل من سبراج وكارلسون Sprague and Carlson (1982) فى كتابهما تحت عنوان "بناء نظم دعم القرار" مرحلة تنفيذ القرار. ويتضح من هذه الكتابات ومن المزاولة الفعلية فى عملية اتخاذ القرار بوجود أنشطة مكملة تلى مرحلة الاختيار التى يمكن النظر إليها كمرحلة رابعة قائمة بذاتها فى عملية اتخاذ القرارات والتى تتمثل فى التالى:

- الاعتماد الذى يتطلب العرض والدفاع عن القرار لدى المستويات الإدارية الأعلى.
- التنفيذ الذى يستدعى ويحث المستويات الإدارية الدنيا على ما يشكله تنفيذ القرار من نتائج تعود عليهم وعلى المنظمة بمردود أعلى.
- المراجعة والرقابة التى يستتبعها نشاط جديد فى اتخاذ القرارات عندما لا يتفق الأداء الفعلى بالخطط المعدة.

5 - أنواع نظم دعم القرار:

يمكن تصنيف نظم دعم القرار فى مجموعات مختلفة طبقا للبيانات، النماذج، المعرفة، الوثائق، الاتصالات، والاعتماد على الشبكات... الخ. التى تعتمد عليها هذه النظم وتندفع منها. والعرض التالى يسرد هذه الأنواع المختلفة من نظم دعم القرار وفقا لما قد يندفع منها أو ما تبنى عليه :

(1) البيانات المندفعة: Data Driven

من الملاحظ أن نظم دعم القرار يندفع منها البيانات المرتبطة بالقرار المعين؛ حيث إنها تتضمن نظم ملفات البيانات وتحليلها والتى ترتكز على الوصول لقواعد البيانات الهيكلية الكبيرة أو مستودعات البيانات.

(2) النماذج المندفعة: Model Driven

إن النموذج الأساسى الذى يندفع من نظام دعم القرار يمكن أن ينبثق من مجالات تخصص عديدة قد تعتمد على أنواع مختلفة من النماذج مثل النماذج المالية، ونماذج العرض، ونماذج تعظيم... الخ. ويرتكزالوصول لنظم دعم القرار وتداولها على النماذج المندفعة منها بدلا من البيانات المكثفة. أى أن نظم دعم القرار قد تستخدم البيانات وأبعادها المختلفة المتضمنة فى النماذج المهيأة لمجال التخصص لمساعدة متخذى القرارات فى تحليل الوضع الحالى. وعادة لا تكون هذه النظم المندفع منها النماذج مرتكزة على البيانات فقط؛ بل إنها قد لا ترتبط بقواعد البيانات الكبيرة أو مستودعات البيانات أيضا.

(3) المعرفة المندفعة: Knowledge Driven

تقدم نظم دعم القرار المندفع منها المعرفة الخاصة بمجال التطبيق توصية أو مخطط مقترح يساعد المستخدم فى اختيار بديل ملائم للمشكلة المثارة. والنظم المندفع منها المعرفة تشير غالبا للنظم الخبيرة الإدارية أو نظم دعم القرار الذكية،

حيث تركز على المعرفة وتوصى بالأفعال التى يقوم بها متخذ القرار بناء على تحليل قاعدة معرفة معينة. إضافة لذلك، فإن لهذا النوع من النظم خبرة فى حل المشكلات المحددة وترتبط بتنقيب البيانات Data Mining، أى أنها تتخير وتختبر كميات بيانات كبيرة لإنتاج علاقات تنافسية.

(4) الوثائق المندفعة: Document Driven

تساعد النظم التى تندفع منها الوثائق فى استرجاع الوثائق غير الهيكلية وصفحات الويب وإدارتها من خلال تنوع من تكنولوجيات تخزين المعلومات ومعالجتها لتقديم استرجاع وتحليل كامل للوثائق. كما أنها تساعد أيضا فى الوصول لوثائق السياسات والإجراءات ومحاضر الاجتماعات والمراسلات والسجلات... الخ. وعادة تندفع باستخدام محرك بحث مهمة معينة Fedorowics (1993).

(5) الاتصال المندفع: Communication Driven

نظم دعم القرار المعتمدة على الاتصال المندفع يطلق عليها غالبا نظم دعم قرار المجموعة Group Decision Support Systems (GDSSs). وتعتبر هذه النظم نوعا خاصا من نظم دعم القرار الهجينة Hybrid التى تركز على استخدام الاتصالات ونماذج القرار، ويقصد منها تسهيل حل المشكلات بواسطة متخذى القرارات الذين يعملون معا فى مجموعة. وتساند نظم دعم قرار المجموعة الاتصالات والجدولة ومشاركة الوثائق الإلكترونية بالإضافة للإنتاجية الجماعية وأنشطة تعزيز القرارات الأخرى، كما تتضمن تكنولوجيات مثل الفيديو المتفاعل الاتجاهين والبريد الإلكترونى... الخ. ويوضح الجدول التالى استخدامات ومتطلبات المعلومات فى المستويات الإدارية المختلفة فى إطار ممتد لنظم دعم القرار Radford (1990).

جدول رقم (2/5): استخدامات ومتطلبات المعلومات فى المستويات الإدارية

المستوى الإداري	استخدام المعلومات	متطلبات المعلومات
الإدارة العليا	- وضع الغايات وتحديد الأهداف - رسم الاستراتيجيات - إعداد الخطط طويلة الأجل	- المعلومات الخارجية، مثل: التشريعات الحكومية، العوامل الاقتصادية، والموارد المتوافرة... الخ. - معلومات داخلية، مثل: تقارير الإنجازات، تقارير الاستثناءات... الخ. - الاتجاهات طويلة الأجل - تحليل ماذا ...إذا
الإدارة الوسطي	- تفسير الأهداف - تنفيذ الخطط قصيرة الأجل - اتخاذ القرارات التكتيكية	- المعلومات الداخلية - الاتجاهات قصيرة الأجل - التحليل المترابط
الإدارة الدنيا	- تحقيق الأهداف - تنفيذ الخطط قصيرة الأجل - الإشراف على المهام والإجراءات	- المعلومات الداخلية، مثل: المعلومات التاريخية الحديثة، تقارير التشغيل التفصيلية، تقارير الاستثناءات الملائمة.

(6) نظم دعم القرار المعتمدة على تكنولوجيا الشبكات:

بزغت هذه النظم نتيجة النمو السريع لشبكة الإنترنت وتكنولوجيا الشبكات المتقدمة مثل شبكات الكمبيوتر المحلية LANs وشبكات المجال العريض WANs ... الخ. وتستخدم حاليا نظم دعم القرار على كافة المستويات والتوجهات من المدرسة على المستوى المحلى اللامركزى حتى مستوى التخطيط الاستراتيجى على المستوى القومى المركزى. وأن نظام دعم القرار داخل المنظمة التعليمية أو المدرسة يتجه أكثر نحو الأفراد والموارد والمستخدمين التى تمثل غالبا وحدات قائمة بذاتها تقوم بعملية الرقابة والمتابعة.

(7) نظم دعم القرار المنشأة الجديدة:

توجد ثلاثة أنواع من نظم دعم القرار منشأة حديثا، بيانها كما يلى:

1. **النظم الهجينة:** Hybrid Systems يمثل هذا النوع من نظم دعم القرار الهجينة وحدات مجمعة تستخدم أوجه أكثر من نوع واحد. ومن أمثلة هذه النظم الأكثر شيوعا نظم دعم القرار المبنية على شبكات الويب المنتج بواسطة تجمعات من النماذج المختلفة المرتبطة بالوثائق والاتصال والمعرفة المندفعة منها. ونظم دعم القرار المبنية على الويب هى نظم كمبيوترية تمد معلومات دعم القرار وأدواره لمتخذ القرار أو المحلل التعليمى الذى يتعامل مع متصفحات الويب مثل متصفح MS. Explorer.

2. **نظم المعالجة التحليلية على الخط:** OLAP Systems تمثل هذه النظم مجموعة من تكنولوجيات البرمجيات التى تساعد المحللين والمديرين ورجال الإدارة التعليمية العليا على اكتساب بصيرة وحسن إدراك بالبيانات المتاحة خلال الوصول السريع والمتفاعل، مع تنوع واسع من الآراء الخاصة بالمعلومات الممكنة التى تنقل من البيانات المتاحة وتعكس الأبعاد الحقيقية للمنظمة التعليمية المعينة كما تفهم من قبل مستخدميها. وتصمم هذه النظم للمديرين المتطلعين فى جعل المعلومات مفهومة ومدركة. وتقوم أدوات نظم المعالجة التحليلية على الخط بهيكلة البيانات هرميا بالطريقة التى يفكر فيها مدير المدرسة أو ناظرها مثلا، كما تسمح أيضا للمحللين فى إدارة وتدوير البيانات المتاحة بفعالية، وتعمل على تغيير العلاقات بين وحدات البيانات للحصول على نظرة ثاقبة وبصيرة أكثر تفصيلا فى إطار معلومات المنظمة التعليمية.

3. **تجميع بين نظم المعالجة التحليلية على الخط وتلك النظم المبنية على الويب:** يعتبر هذا التجميع أكثر نظم دعم القرار شيوعا وألفة لدى المستخدمين حاليا. ويمتد مفهومها ووظيفتها إلى أبعد من مجال هذا الكتاب.

إلى جانب العرض السابق لأنواع مجموعات نظم دعم القرار؛ فإنها تتداخل معا فى نطاق ثلاثة أنواع رئيسية من النظم التى تتمثل فى التالى:

(1) النظم الخبيرة: Expert Systems (ESs)

تمثل النظم الخبيرة Tuban and Aronson (1998) مرحلة أو حالة من نظم دعم القرار ترتبط بمجموعة من الخصائص الفريدة. وتصمم هذه النظم لحل مشكلة محددة فى مجال معين مفسر جيدا سبق حلها بنجاح من قبل خبير بشرى فى ذلك المجال. ويشتمل النظام الخبير النموذجى فى العادة على ستة مكونات تتمثل فى: Bidgoli (1998)

1. نموذج تسهيل اكتساب المعرفة أو التزود بها.
2. قاعدة المعرفة المرتبطة بأساس القواعد المتبعة وقاعدة البيانات.
3. نظام إدارة قاعدة المعرفة.
4. محرك الاستدلال.
5. واجهة التفاعل مع المستخدم.
6. تسهيل الوضوح والشرح.

وفى هذا الصدد يوجد نوعان من النظم الخبيرة هما:

- النظم الخبيرة القائمة بذاتها: Standalone ESs وهى نظم معلومات مبنية على الكمبيوتر تكتسب المعرفة من الخبراء أو المستخدمين فى مجال معين. ومن خلال تنفيذ محرك الاستدلال وقاعدة المعرفة فى النظام يمكن إنتاج حلول للمشكلات التى تواجه المستخدمين(1998) Bidgoli. والنظم الخبيرة هى نظم مهيأة أو مفصلة مسبقا بدرجة عالية، كما أنها مقصورة أيضا، لأن الهدف من تصميمها الخاص يشتمل على حل مشكلة معينة. كما أن رقابة المستخدم فى هذا النوع من النظم تعتبر محدودة وتقتصر على تقديم الحقائق وطرح أسئلة بسيطة فى مجال المشكلة المثارة.

- نظام دعم الخبير: Expert Support System يمثل هذا النوع نظامَ مساندة مبنى على الكمبيوتر يتضمن نظام الخبير أو تكنولوجيا هذا النظام المرتبطة بالاستدلال المنطقى. وقد تتضمن الخبرة أو الاستدلال التى تكون إما كمنتج مستنتج من النظام أو توجيه لقرار مقترح ومحدد. ويفترض المدخل الأول أن الاستنتاجات المقترحة من النظام الخبير ترتبط بكل من متخذى القرار وقيود استخدام أوجهه المختلفة، أما المدخل الثانى فيقدم لمتخذى القرارات توصية عن كيف يمكنه التقدم فى استخدام النظام ذاته.

(2) نظم دعم الرؤساء (الإدارة العليا): Executive Support Systems (ESSs)

قد يعرف نظام دعم الرؤساء أى أطر الإدارة العليا بأنه نظام يدعم استخدام نظام دعم القرار المبنى على الكمبيوتر الممكن التوصل إليه غالبا من خلال نهاية طرفية Terminal أو كمبيوتر شخصى PC للمساعدة فى أداء أى وظيفة من وظائف المنظمة كالمدرسة. ويقدر هذا النوع من نظم دعم القرار الحصول بسهولة على عروض البيانات الجارية المفسرة والتى تقدم أطرا واضحة لمؤشرات حالة المنظمة فى الأساس. وفيها يمكن تمييز عاملين مؤثرين عليها: العامل الأول يختص بتجميع تكنولوجيا الاتصالات وقواعد البيانات مما يسمح بتزويد متخذ القرار بصورة شاملة وفورية عن حالة المنظمة التعليمية المعينة والبيئة المتواجدة فيها، أما العامل الثانى فإنه يرتبط بتسريع مدى تقدم الأعمال والمهام والحاجة المتزامنة فى جعل المنظمة تتسم بالمرونة الأكبر. وهذا النوع من النظم يشبه إلى حد كبير نظم تقرير المعلومات Information Reporting Systems (IRSs) إلا أنه يمكن توضيح بعض الاختلافات التى منها:

- البيانات المستمدة من نظم دعم الرؤساء DSSs أكثر حداثة من تلك الممتدة من نظم تقرير المعلومات IRSs؛ حيث إن بيانات نظم دعم الرؤساء تحث بصفة مستمرة، بينما تعطى نظم تقرير المعلومات تقارير دورية.

• تشتمل نظم دعم الرؤساء على مؤشرات رئيسية للحالة المعينة تفصل لتلبية حاجات الرؤساء، بينما لا ترتكز نظم تقرير المعلومات على أى حاجات إدارية.

• تقدم نظم دعم الرؤساء وصولا سهلا وسريعا على الخط لتقديم العروض المرتبطة بها، بينما تقدم نظم تقرير المعلومات تقارير مطبوعة.

(3) نظم دعم قرار المجموعة: Group Decision Support Systems (GDSSs)

تعتبر نظم دعم قرار المجموعة أو الجماعة نوعا فرعيا من أنواع نظم دعم قرار الرؤساء وتفسر كنظم مبنية على تكنولوجيا المعلومات التى تقدم دعم اتخاذ القرارات للمجموعة أو الجماعة. وتشير هذه النوعية من النظم بأنها تقدم أدوات مبنية على الكمبيوتر ومساندة الاتصالات لتلبية عملية اتخاذ القرارات فى المنظمات المختلفة التى من بينها المنظمة التعليمية. ويعتبر اجتماع المجموعة كمجلس إدارة المدرسة أو أمناء المدرسة أو مجلس الأباء هو نشاط مشترك يتضمن فيه مجموعة من الأفراد على أساس متساوٍ أو شبه ذلك. وتعتبر أنشطة الاجتماع ذات طبيعة عقلية وجوهرية ينبع منها مخرجات تعتمد على المعرفة والحكم لكل المشتركين فى الاجتماع، وأن أى اختلافات قد تحدث فى الآراء يمكن تسويتها من خلال النقاش، والتفاوض أو التحكيم.

6 - أبعاد تصميم وتطوير نظم دعم القرار:

تتضمن عملية تصميم وتطوير نظم دعم القرار مدخلا من كل أوجه عملية الأعمال التى تكون متأثرة بإطار المنظمة التى تخدمها. ويجب أن يتعرف متخذو القرارت بالمنظمة من مديرين ورؤساء على معالم نظام دعم القرار، ويألفوا أبعاده وعملياته المختلفة لتوصيل احتياجاتهم ومتطلباتهم بدقة لمصممى ومطورى نظم دعم القرار، ويوافقون أيضا على المخرجات المتوقعة وإطار قدراته مع توضيح القرارات التى يجب مساندتها. وفى هذا النطاق يجب استخدام الخطوات التالية فى تصميم وتطوير نظم دعم القرار:

1/6 تحديد محور استراتيجية التطوير للنظام:

فى المقام الأول، يجب تحديد إطار المحور الاستراتيجى للمنظمة المحتضنة لنظام دعم القرار كالمدرسة على سبيل المثال، وذلك فيما يتعلق بالعملية التعليمية بالمدرسة وإدارتها والتركيز على أهداف المستقبل والتوجه فى الاتجاهات المختلفة التى تتجه إليها المدرسة فى بيئتها. وتقدم هذه الرؤية الأساس الرئيسى لمتطلبات المعلومات وإمكانية تدرج نظام دعم القرار مما الذى يساعد فريق تصميم وتطوير النظام.

2/6 تشكيل فريق التصميم والتطوير:

استخدام مدخل الفريق متعدد المهام والتخصصات المرتبط بقاعدة البيانات، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وإعداد النماذج ومدى إرتباطها بمجالات دعم القرار... الخ. وبذلك يختار أعضاء فريق مشروع تصميم وتطوير النظام بناء على خبراتهم ومهاراتهم المتصلة بمجالات وتكنولوجيات نظام دعم القرار. ويقوم فريق التصميم والتطوير بتحليل مبدئى لنظام دعم القرار المحدد مما يسهم فى تحديد مواصفاته ومتطلباته. ويعتبر تشكيل الفريق وديناميكية العمل الجماعى لأفراده والتغذية العكسية من كل أفراد الفريق فى تنفيذ الأوجه الضرورية لأدائه بشكل معظم، إلى جانب التواصل المستمر مع متخذى القرارات بالمنظمة كالمدرسة. وبالتبعية اعتبار الأوجه التالية:

- تحديد الأدوار وتفويض السلطات.
- إدارة الوقت المحدد لتصميم وتطوير النظام.
- اختيار قيادة أو مدير الفريق المناسب.
- تحديد منهجية عمل الفريق.

3/6 تفسير المتطلبات:

كلما تعرف فريق التصميم أحسن عن أبعاد ومكونات نظام دعم القرار، كلما

زادت قدراتهم على تحديد مواصفاته واختيار نوعه ومعماريته الملائمة لمتخذى القرارات والمتأثرين بالقرارات المتخذة الذين يعبروا عن حاجاتهم من نظام دعم القرار. وبذلك يصبح من الضرورى الاستنباط من كل المتضمنين فى نظام دعم القرار عددا من الأبعاد الرئيسية التى تفسر الحاجات والمتطلبات التى تتشكل منها الأسئلة التالية:

- ما الوظائف التى يؤديها المديرون متخذو القرارات حاليا وفى المستقبل مع نظام دعم القرار؟.
- ما أساليب الرقابة والأمن المحتاج إليها؟.
- ما متطلبات الأداء التشغيلية؟.
- ما أنشطة وعمليات تصميم النظام المطلوبة؟.
- كيف يطبق نظام دعم القرار فى ظل المعمارية والبنية التكنولوجية الحالية؟.

4/6 أبعاد عملية تصميم النظام وتقييم منتجاته أو بدائله:

فيما يلى عرض لأبعاد تصميم نظام دعم القرار وتقييم منتجاته وبدائله المختلفة:

- تحديد مخرجات النظام بوضوح.
- تضمين تقييم تمهيدى لكل من المنتجات والموردين المتوافرين.
- توضيح مدى وإمكانية الحصول على برمجيات نظم دعم القرار الجاهزة واختيار نوع واحد منها للتطبيق على نطاق المنظمة.
- القيام بعمليات الغربلة الوظيفية والمراجعة المفصلة المبنية على مواصفات ومعايير مقررة مسبقا، كما يلى:
  - قضايا التكلفة والتصميم والمساندة والتركيب يجب مخاطبتها بفعالية.
  - مدى توافق حزمة البرمجيات المختارة مع حاجات ومتطلبات متخذى القرارات في المنظمة المعنية.

- تحديد متطلبات البنية الأساسية التكنولوجية المحتاج إليها.

- تقييم أداء النظام المتوقع بالإجابة على الأسئلة التالية:
  - هل يمكن أن يتداول النظام المتوقع تحميلات كثيرة؟.
  - ما التدرج المتبع فى تصميم وتطوير النظام أفقيا ورأسيا؟.
  - ما تكاليف النظام المتوقع المباشرة وغير المباشرة؟.
  - ما مدى ثبات وموثوقية وتوافق النظام؟.
  - ما جودة المعلومات المقدمة: فوريا وبدقة وموثوقية وغير متحيزة؟.
  - ما القيود التى تعترض تصميم وتطوير النظام؟.
  - ما قدرات النظام المراد تصميمه وتطويره؟.
  - ما سوف يكون عليه النظام بعد التنفيذ؟.

7 - أنشطة وعمليات تصميم وتطوير نظام دعم القرار:

يجب القيام بخمسة أنشطة وعمليات رئيسية عند تصميم وتطوير نظام دعم القرار ترتبط بالقيام بمقابلات هيكلية مع متخذى القرارات بهدف التعرف على متطلباتهم وأولياتهم بخصوص القرار المطلوب اتخاذه، أى الارتباط بالتوجيه والتغذية العكسية، وتحليل أبعاد القرار ذاته فيما يتعلق بالمتطلبات الوظيفية، وتحليل البيانات فى إطار المعلومات المتوافرة والمستخدمة، والتحليل الفنى لأبعاد القرار من حيث المكونات التكنولوجية والفنية، والتوجيه الإدارى للنظام ذاته فيما يخص بتوقعات الإدارة والتزامها.

1/7 المقابلات الهيكلية: Structured Interviews

يبدأ نشاط المقابلات الهيكلية بتنظيم مجموعة من المقابلات مع متخذى القرارات المستهدفين من نظام دعم القرار حتى يمكنهم التعرف على حاجاتهم وأهدافهم وأولياتهم فى عملية اتخاذ القرارات. ويجب إعداد قائمة بالأسئلة التى قد تثار خلال

المقابلة التى يستعان بها فى صياغة أسئلتها بمستخدم أو أكثر . وتغطى أسئلة هذه القائمة المجالات التالية:

1. وصف مختصر بمجال وأهداف وخطة عملية اتخاذ القرار ذاتها.
2. وصف المنهج المتبع فى اتخاذ القرارات.
3. تحديد أهداف وأوليات وقرارات العمل فى المنظمة المعينة.
4. توضيح مجالات القرارات المختلفة وكيفية مساهمتها فى تحسين عملية دعم القرار اليدوية أو الآلية بالمنظمة.
5. شرح العلاقات والتفاعلات البينية مع المجموعات والمنظمات الأخرى الداخلية والخارجية المحيطة بالمنظمة.
6. التنبؤ باحتياجات المستقبل، والتعرف على القضايا المختلفة التى ترتبط بالسياسات الخاصة بالسلطات والمسئوليات ودرجة الاستخدام المباشر لها.
7. تحديد وضعية التغذية العكسية النابعة من المقابلات.

ومن الأساليب المهمة التى تساعد فى تحديد الأوليات ترتيب القضايا والخصائص الوظيفية على أساس ارتباطها بالأهمية والأداء والرضى المتوقع. وفيما يلى مجموعة الخصائص التى يجب أن تتصف بها قائمة أسئلة المقابلة الهيكلية:

- توفير مجموعة من السيناريوهات أو المشاهد لتقييم عناصر عدم التأكد ووضع ما يرتبط بها من خطط.
- القيام بعمليات البرهنة والتبريرات العقلية التى يصعب برمجتها.
- تقديم هيكلية ولغة مشتركة تعزز ثبات النظام.
- استقلالية أجزاء نظام دعم القرار بعضها عن بعض مما يسهل مرحلة تنفيذه.
- تحديد بيئة واضحة لنظام دعم القرار.

2/7 **تحليل القرار:**

ينبع من عملية المقابلات الهيكلية مجموعة من الاستنتاجات التى تطور فى إطار ومفهوم محدد يعرف كل أبعاد نظام دعم القرار، ويساعد فى عملية التصميم والتطوير، كما يوصل الأوليات الخاصة بالأداء لكل المستخدمين والمطورين على حد سواء. ويطلق على هذا الإطار المحدد لنظام دعم القرار "تحليل القرار Decision Analysis" الذى يمثل الخطوة الأولى أو العملية الأساسية فى تصميم وتطوير النظام.

وتتضمن هذه العملية مجموعة من المهام التى منها التالى:

(1) تحليل مجال العمل: Business Area Analysis

الخطوة الأولى فى تحليل القرار تتمثل فى تحليل مجال العمل، أى تحديد الصورة الكاملة لمجال العمل. وحتى يمكن التوصل لذلك يجب دراسة مكونات ووحدات العمل لتقرير متطلباته الوظيفية التى تدعم القرار. ويرتبط هذا التحليل بالهيكل التنظيمى للمنظمة ويشير للتفريعات والتقسيمات المختلفة بها وكيفية إدارتها. والنتيجة التى تنبع من تحليل مجال العمل تتمثل فى تحديد مجموعة من المواصفات التى تعرف رسالة وأهداف نظام دعم القرار ووظائفه الأساسية وأهدافه المشتركة وتدفقات بياناته وتحليل التقارير المحتاج إليها منه. وتناقش هذه المواصفات وتراجع مع كل متخذى القرارات بالمنظمة التعليمية كالمدرسة حتى تعتمد قبل الانتقال إلى أى مهمة أو خطوة لاحقة.

(2) وصف عمليات التدفق الوظيفى المنطقى: Description of Logical Functional Flow

بعد تطوير مواصفات مجال العمل فى إطار الواقع التنظيمى بالمنظمة، تحول هذه المواصفات إلى خرائط تدفق وظيفية Functional Flow Diagrams . ويتضمن ذلك هيكلة أنشطة عملية اتخاذ القرارات المرتبطة بمجالات العمل وترتيبها هرميا. ويهدف هذا التفريع أو الترتيب الهرمى لقرارات العمل إلى وصف العلاقات المنطقية بين وظائف المنظمة كالعلاقة بين شئون الطلاب وشئون العاملين

والحاسبات... الخ. ويتحقق هذا الهدف من خلال اتباع أحد المناهج التحليلية كأسلوب التحليل والتصميم الهيكلي Structured Analysis and Design Technique (SADT) المستخدم لإنتاج خرائط التدفق الوظيفى بسرعة وفعالية عالية.

على سبيل المثال، يمكن تعريف خريطة التدفق الوظيفى الذى يطور وظيفة التدريس والتعلم فى المدرسة باستخدام أسلوب التحليل والتصميم الهيكلى SADT التى تعرف وتفسر عملية التدريس والتعلم كمجموعة من الأنشطة والمهام والقرارات التى تترابط منطقيا لإدارة عملية التعلم؛ حيث يحدد فى المستوى الأعلى مهام الشرح والتدريب والتجريب والتكليف والاختبارات المرتبطة بهذه العملية. ويرتبط بهذه المهام التخطيط والتنبؤ والتدريس وما يستلزم من واجهات تفاعل بينية Interfaces. ويلاحظ أن نشاط التنبؤ فى عملية التدريس يكون مسئولا عن تطوير الخطط من حيث المدى والكم التى توجه لعمليات الشرح، والتدريب... الخ. وعن طريق التسلسل الهرمى الوظيفى يمكن وصف هذه المهام أو الأنشطة الفرعية لكيفية تحقيق وظيفة التدريس عالية المستوى وتنفيذها.

(3) مواصفات مجالات القرارات التفصيلية: Specifications of Detailed Decision Areas

تختص هذه المهمة بتعريف القرار وتصنيفه، كما أنها تساعد فى تخطيط عملية دعم القرار بكفاءة لفهم مجالاته. وتعرف القرارات الرئيسية فى المنظمة التعليمية بأنها قرارات إما عادية أو خاصة والتى تحلل وفقا لكل من:

- درجة التعقيد.
- دورية اتخاذ القرار.
- مستوى تفاصيل القرار.
- المجال الزمنى للقرار.
- متطلبات الدقة المطلوبة فى القرار.
- مصادر معلومات القرار.

- مجال المتطلبات من المعلومات.

وتمثل إحدى نتائج خرائط التدفق الوظيفى فى تعريف مجالات العمل التفصيلية عند مستوى التسلسل الوظيفى الأدنى المرتبط بشئون الطلاب من تسجيل وغياب وتحويل... الخ. والتى يساعد تحديدها فى التعرف على الكيانات المتوقعة التى توصف فيها كل مهمة محددة تؤثر على نجاح نشاط المستوى العالى من عملية التدريس.

(4) استراتيجيات دعم القرار: Decision Support Strategies

حتى بمكن تحديد استراتيجيات تحليل القرار لا بد من التعرف على مكونات القرار، حيث إنها هى التى تشكل استراتيجية التحليل ذاتها. والقرار يشتمل فى العادة على مكونين رئيسيين هما: الشروط أو الأوضاع والأفعال. ففى التحليل يجب التعرف على كل من الشروط، الظروف أو الأوضاع الملائمة التى يمكن أن تحدث حالة معينة بالإضافة إلى الحالات المتوقعة. ويشكل كل ذلك المتغيرات المتعلقة بالقرار. بينما توضح الأفعال البدائل المتصلة بالخطوات والأنشطة والإجراءات التى قد يقررها متخذ القرار عندما يواجه مجموعة من الشروط أو الأوضاع المعينة، أى أن الشروط أو الأوضاع هى التى توضح حالات الأحداث الممكن أن تؤدى للأفعال، أى التى تقود إلى اختيار البدائل المناسبة.

ويستخدم فى استراتيجيات تحليل القرار عدة أساليب منها أشجار القرار وجداول القرار.

1. **أشجار القرار:** Decision Trees تمثل شجرة القرار نوعا من خريطة تدفق البرنامج، حيث توضح المسارات المنطقية للبيانات والعلاقات البينية. وقد طور هذا الأسلوب فى مجال الإحصاء لكى يساند المسارات الممكن أن تتبعها استراتيجية القرار. وتستخدم شجرة القرار فى التالى:

   - عرض متغيرات القرار تتابعيا بالرسامات.

- توضيح المتغيرات بالأوضاع والشروط طبقا للأوليات.
- تعريف متطلبات البيانات المحيطة بعملية القرار.
- يمثل جذر شجرة القرار نقطة البدء أو موضوع القرار، بينما تمثل فروع الشجرة الشروط المختلفة، أما الأفعال فترتبط بأوراق أو ثمار الشجرة.

2. **جداول القرار**: Decision Tables يتشكل جدول القرار من مصفوفة أو جدول يحتوى على أعمدة وصفوف تشير إلى الأوضاع أو الشروط والأفعال والقواعد المنظمة للقرار. ويعبر جدول القرار على الطريقة التى تستخدم للتعبير عن المتغيرات والبدائل بهدف تحديد الفعل أو الإجراء المطلوب اتخاذه عندما تتواجد شروط معينة. ويهدف جدول القرار إلى تسجيل كل الأوضاع بمتغيراتها التى يجب مراعاتها بالإضافة إلى الأفعال التى تنبع منها؛ وبذلك فإن جدول القرار يشتمل على المكونات التالية:

- الأوضاع أو الشروط: Conditions تمثل المتغيرات أو العراقيل التى يجب اعتبارها فى عملية اتخاذ القرار. وتسجل فى قمة جدول القرار من أعلى على اليمين باللغة العربية أو اليسار باللغة الإنجليزية.

- الأفعال: Actions توضح الإجراءات أو الخطوات أو البدائل التى يجب اتخاذها عندما تتوافر مجموعة الشروط المعينة. وتسجل على يمين الجدول من أسفل باللغة العربية.

- القواعد: Rules تبين تجمعات من الأوضاع والأفعال المعينة التى تتخذ تحت ظروف معينة.

3/7 **تحليل البيانات: Data Analysis**

ترتبط هذه العملية بتعريف ووصف وحدات أو كيانات البيانات المستخدمة فى الوظائف والأنشطة المختلفة التى تتواجد بالمنظمة التعليمية. ويتوصل لذلك من خلال أداء نشاط تحليل خرائط التدفق الوظيفى FFDs . وتهدف عملية تحليل البيانات إلى :

1. تعريف وحدات البيانات التى تشترك معا لتلبية متطلبات المعلومات المحتاج إليها لاتخاذ القرارات.
2. الوصول لمتطلبات تصميم قاعدة بيانات نظام دعم القرار.

ويمكن إنجاز هذين الهدفين من خلال:

- تصانيف البيانات لتحديد المجموعات المرتبطة باستقراء متطلبات المديرين من خلال البيانات الهيكلية معهم.
- تمثيل الأبعاد الهيكلية للمتغيرات المختلفة فيما يتصل بالوقت، ودرجة الاستيعاب والفهم، وإمكانية الاستخدام من خلال تطوير المهارات.

وأحد مخرجات هذه العملية يرتبط بإعداد خريطة علاقات الكيانات Entity Relationship Diagram (ERD) التى يفصل فيها العلاقات بين كيانات أو مجموعات البيانات ومجال المشكلة أو الوظيفة المعينة.

ويستخدم فى تصميم هياكل البيانات المتعددة الأبعاد عدة عوامل منها، ما يلى:

- سهولة الوصول المتعدد الأبعاد: حيث يجب على كل مدير ومحلل معلومات الوصول للمعلومات فى مستويات مختلفة باستخدام إجراءات وأوامر متماسكة.
- سهولة هيكلة المعلومات فيما يتعلق بتفسير أبعادها من خلال الوقت الذى تستخدم فيه. وبذلك يجب على متخذ القرار المستخدم للنظام القدرة على إعادة وصياغة المعلومات سواء كانت تاريخية أو تنبؤية ترتبط بالأبعاد والقيم الجديدة.
- إمكانية إدارة إبعاد المعلومات المختلفة، حيث إنه فى الإمكان تداولها فى أى مستوى من مستويات التعقيد. وعلى الرغم من أن الكمبيوتر أعد لكى تتداول أبعاد غير محددة فى قاعدة البيانات، إلا أنه يلاحظ أن الحد الأعلى لعدد الأبعاد الممكن أن يستخدمها المدير متخذ القرار تتراوح من خمسة لسبعة أبعاد فى هيكل بيانات واحد. ومثل ذلك ما يرتبط بالوقت، والمادة الدراسية، والمستوى الدراسى، والطالب، والمعلم فيما يتصل بكل من البيانات الحقيقية والتنبؤية.
- استخدام قواعد المعلومات Information Bases بدلا من قواعد البيانات.

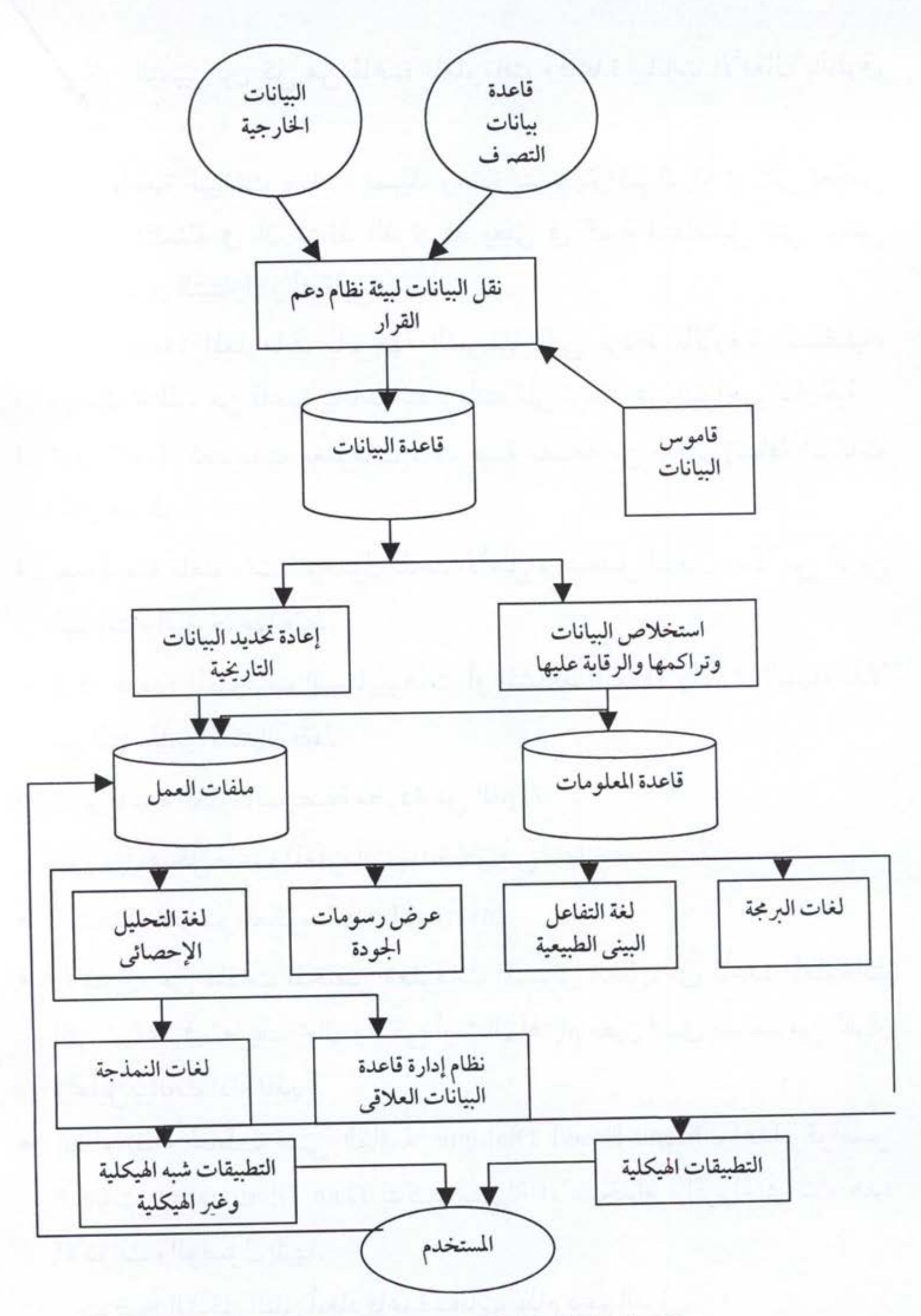
ويمكن التمييز بين كل من قاعدة المعلومات وقاعدة بيانات الأفعال بالطرق التالية:

1. تعتبر قاعدة البيانات صغيرة نسبيا، وعادة تتسم بتراكم البيانات التى تعكس الحقيقة المتمثلة فى أن متخذ القرار قد يغالى فى كمية التفاصيل التى ترضى حاجاتهم فى التساؤل والتحليل.
2. ترتبط قاعدة المعلومات بالوجهة التعريفية التى ترتبط بالأزمنة المستقبلية، وبذلك تختلف عن قاعدة بيانات التصرفات التى ترتكز على النواحى التاريخية.
3. توفر قاعدة المعلومات معلومات ذات قيمة مضافة من خلال إضافة البيانات الخارجية لها.
4. تعد قاعدة المعلومات للوصول للحد الأمثل والتحليل الفعال بدلا من تخزين البيانات واسترجاعها فقط.
5. تؤكد قاعدة المعلومات السيناريوهات أو المشاهد المتعددة والآراء البديلة بدلا من التماسك والاكتمال فقط.
6. تنمو قاعدة المعلومات بصفة مطردة على الدوام.

ويتميز هيكل قاعدة المعلومات بعدة خواص منها:

- استخدام القوائم المعكوسة Inverted Lists.
- الاشتمال على ملفات تلخيص معلومات المستوى العالى، أى قاعدة المعلومات التى تساعد فى تعريف مجال وظيفى أو مجال اهتمام معين الذى يستمد من القرار وتحليل بيانات أداء المدير.
- إنشاء نظام تخاطب مبنى القائمة Menu-Based Dialogue وإعداد قواميس البيانات Data Dictionaries لتأكيد سهولة الاستخدام والمرونة فى بناء هذه الأدوات والوصول إليها.

ويوضح الشكل التالى أبعاد قاعدة بيانات نظام دعم القرار:



شكل رقم (2/5) مكونات قاعدة بيانات نظام دعم القرار

4/7 التحليل الفنى: Technical Analysis

يترجم التحليل الفنى احتياجات التعريف المرتبطة بأنشطة وعمليات اتخاذ القرارات الخاصة بتصميم نظام دعم القرار ومتطلباتها من التكنولوجيات الحديثة. وتتنوع نتائج هذه العملية لكل تطبيق على حدة، كما ينبع منها كثير من الأوجه الفنية والتكنولوجية. وتوجد طبيعة وظيفية لبعض المشكلات الفنية، كما أن لها انعكاسات على أداء مهام نظام دعم القرار.

وتتحدد المتطلبات الفنية المتضمنة فى التحليل الفنى لنظام دعم القرار فى **التالى**:

1. وصول متزايد للمعلومات وإمكانية قيام عديد من المستخدمين من مراجعة وتحليل المعلومات عن بُعد بصفة تفاعلية.
2. توصيل المعلومات من النظم التشغيلية إلى المستخدمين النهائيين لنظام دعم القرار فى أسرع وقت، ويعتمد ذلك على المصدر الأصلى للبيانات ومدى توافره للنظام.
3. توفير تطوير تفاعلى للنظام يرتبط بتقارير وملخصات كل من قاعدة البيانات وقاعدة المعلومات الخاصة بالنظام.
4. تقديم درجة وثوق عالية للنظم الشمولية المشتملة على خادمات وبرامج روتين ونماذج تطبيق نظام دعم القرار.
5. تضمين أدوات أمن تتسم بالتكاملية والشمولية التى تؤثر على حماية أنشطة متخذ أو مجموعة متخذى القرار.
6. الاشتمال على نماذج ثنائية لها علاقات بينية مع المستخدمين، وتساعد المبتدئين منهم فى التشغيل الفورى للنظام، كما تسهم فى تمكينهم من التعبير عن أوجه معينة تعتمد على الأوامر.
7. عرض البيانات والمعلومات بأشكال عديدة على شاشة الكمبيوتر والطباعة،

واستخدام أسلوب الدفعات وتكرار النسخ ومسار العرض على شبكات المعلومات المحلية والعريضة.

8. اختيار الحاسبات الشخصية أو العميلة للوصول المباشر على الخط.

9. وصول تقليدى يتسم بالمرونة لقاعدة البيانات الشخصية للإسهام فى التجريب مع سهولة إدخال وتعديل واستبعاد البيانات والمشاركة فيها.

أما الأوجه الفنية لمنتج نظام دعم القرار فتتمثل فى التالى:

- وصول مستخدمين متعددين (برمجة ومهام متعددة Multi-programming and Multi-tasking).
- تحليل متعدد الأبعاد (على سبيل المثال خط الخريجين، الموقع الجغرافى، الوقت، والمتغيرات التعليمية الأخرى).
- وقت الاستجابة.
- تكلفة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- كود المصدر للبرمجيات.
- دورة وحدة المعالجة المركزية.
- اللغة الإجرائية وغير الإجرائية.
- نوع نظام التشغيل.
- دقة وسرعة الحسابات، وقدرات الوصل مع الحاسبات والبرمجيات الأخرى.

وتستخدم أدوات التقييم التالية:

- أدوات القياس المعيارية: Benchmarks التى تقيم كيف يؤدى كل منتج من منتجات نظام دعم القرار نفس المهمة، كما تقيس وقت التشغيل ويفضل الأقصر.
- المحاكاة: Simulation تستخدم برامج المحاكاة لقياس قدرة نظم دعم القرار

العامة فيما يتعلق بالخصائص مثل: سرعة وحدة المعالجة المركزية، تداول المدخلات والمخرجات، وسرعات تنفيذ التعليمات... الخ.

- مراجعة أجهزة الحاسبات والبرمجيات: Hardware and Software Monitoring ويختص ذلك بقياس كيف يمكن رفع أداء النظام لتداول مهام إضافية، وقد يتضمن ذلك تضمين رفع قدرة الإدخال والإخراج أو عدد قنوات الرفع... الخ.
- قوة الأداء: Performance Power يقيس ذلك أوقات تنفيذ فعالية وكفاءة نظام دعم القرار.
- إنتاجية المبرمج: Programmer Productivity تقيس وقت المبرمج المستغرق لإنتاج كل مخرج.
- التتبع الهيكلى: Structured Walkthroughs تلقى الضوء على نقاط قوة وضعف نظام دعم القرار.

5/7 **التوجه الإدارى:** Management Orientation

تسهم هذه العملية فى تقييم حاجات الإدارة المستخدمة لنظام دعم القرار، كما تساعد مطور النظام التعرف على نوعه ومداه وكيفية استخدامه. ويساعد تقييم حاجات المستخدمين التعرف على أنماط نظام دعم القرار وتحديد برامج التدريب والتوعية المحتاج إليها لتعرفهم على النظام من حيث استخدامه والاستفادة القصوى منه. وتعتمد حاجات المستخدمين على خبراتهم السابقة وثقافتهم الكمبيوترية أو التكنولوجية وإمكانيتهم فى التخطيط لنظام دعم القرار.

وتتمثل الأهداف الأساسية لعملية التوجيه الإدارى فى التالى:

- المشاركة فى المعلومات لكل من المستخدمين والمطورين.
- تفسير الاتجاهات لكل من المستخدمين والمطورين.
- بناء الخبرة المتكاملة بين أعضاء فريق تطوير نظام دعم القرار.

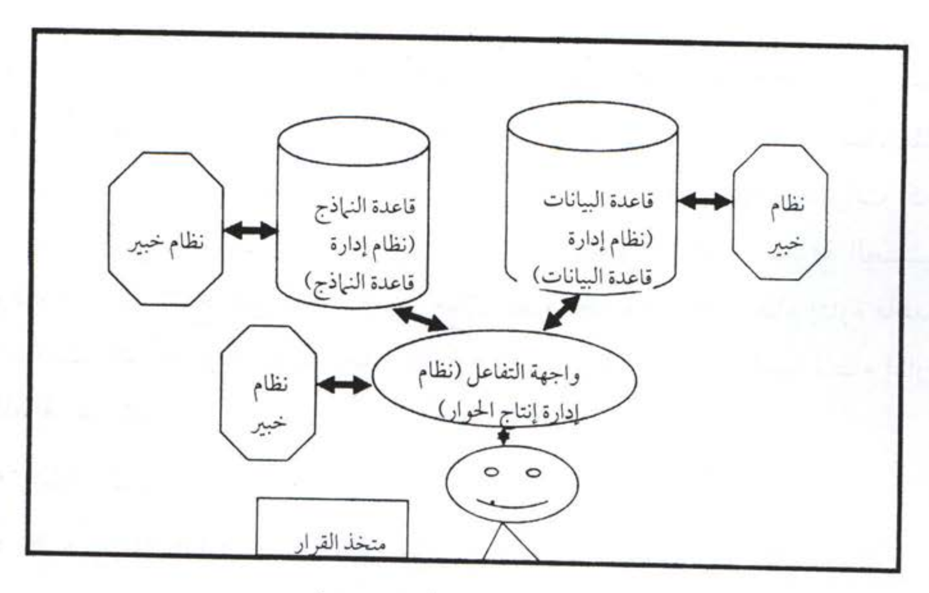
- تحفيز التصرفات والأفعال التى تؤكد الالتزام بالتطوير والاستخدام.

8 - معمارية ومكونات نظام دعم القرار:

مكونات نظم دعم القرار سواء الفردية أو المرتبطة بالمجموعة تشتمل فى الأساس على كل من أجهزة الحاسبات والبرمجيات والموارد البشرية المستخدمة والمتعاملة معها. أما فى إطار البيئة التعاونية المرتبطة بالمجموعة؛ فإنه يضاف لهذه المكونات تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات، وفيما يلى عرض المكونات الأساسية لكلا النظامين:

1. **أجهزة الكمبيوتر**: Computer Hardware قد تشتمل أجهزة الكمبيوتر على المكونات الفرعية التالية: أدوات الإدخال والإخراج، الحاسبات الشخصية أو محطات العمل، أجهزة الخادم / العميل، أجهزة استقبال فردية لكل مشترك أو شاشة عامة للمجموعة، شبكة ربط ووصل المشتركين معا، الخ.
2. **برمجيات الكمبيوتر**: Computer Software يشتمل مكون البرمجيات على التالى: قاعدة البيانات وقدرات إدارة قاعدة البيانات، واجهات تفاعل المستخدمين مع النظام ووصولهم إليه، تطبيقات معينة لتسهيل أنشطة مجموعة متخذى القرارات، وقدرات النمذجة.
3. **الموارد البشرية**: **Human Resources** تتضمن الموارد البشرية المشتركين فى اتخاذ القرارات و / أو المسهلين لها الذين يوجهون المجوعة خلال عملية التخطيط.

إلى جانب هذه المكونات المادية توجد ثلاث مكونات جوهرية ترتبط ببرمجيات نظام دعم القرار إلى جانب مكون برمجيات النظم الخبيرة المرتبطة بالنظام. ويوضح الشكل التالى معمارية نظام دعم القرار:



شكل رقم (3/5): معمارية نظام دعم القرار

من الشكل السابق يتضح أن مكونات برمجيات أو معمارية نظم المعلومات تتشكل من:

- قاعدة البيانات ونظام إدارة قاعدة البيانات Database Management System (DBMS).
- قاعدة النماذج ونظام إدارة قاعدة النماذج Model Base Management System (MBMS).
- واجهة التفاعل ونظام إدارة إنتاج الحوار Dialogue Generated Management System (DGMS).
- نظام الخبرة Expert System (ES) الذى استحدث وأضيف أخيرا لكل مكون من مكونات برمجيات نظام دعم القرار.

ويوضح الشكل المقدم تكامل هذه المكونات الأربعة معا فى معمارية متناسقة.

1/8 قاعدة البيانات ونظام إدارة قاعدة البيانات:

الشكل السابق رقم (2/5) المرتبط بتحليل البيانات وإنشاء قاعدة المعلومات

لنظام دعم القرار حدد مكونات هيكل قاعدة بيانات النظام. ويلاحظ أنه على نظام إدارة قاعدة البيانات ضرورة توفير بعض القدرات الأساسية المحتاج إليها، مثل تلخيص البيانات المتضمنة فيها. إلا أن متخذ القرار قد يحتاج توافر قدرات أكبر ترتبط ببعض عمليات البرهنة على البيانات بما يدخل فى مجال المعرفة الضمنية وقدرات الاستنتاج التى قد تقدم من خلال نظام الخبرة مما يجعل نظام إدارة قاعدة البيانات أكثر ألفة وفعالية لمستخدم القرار. وتشتمل الأوجه الأساسية لنظام إدارة المعرفة على التالى:

- إنشاء الملفات.
- الوصول للملفات.
- تحديث الملفات.
- قاموس البيانات.
- المراجعة الآلية.
- البحث البسيط والبحث المعقد من خلال معايير متعددة.
- الفرز باستخدام حقل مفتاح أو حقول مفتاح متعددة.
- الوصول للملفات المتعددة.
- تسهيلات دمج الملفات.
- تسهيلات وصل الملفات.
- الوصول لكل من قواعد البيانات الداخلية والخارجية.
- حماية أمن وسلامة قاعدة البيانات.
- ... الخ.

2/8 قاعدة النماذج ونظام إدارة قاعدة النماذج:

فى الغالب يستخدم الخبير أو المستشار البشرى للتنبؤ بحاجات ومتطلبات

المستقبل، ويستخدم لذلك نموذج تخطيط العمل الذى يصبح جزءا من نظام دعم القرار، كما يستخدم أيضا فى إطار نظام الخبرة المتصل بتطبيق قاعدة ماذا إذا.

ويمكن استعراض مكون النموذج ونظام إدارة النموذج للعمل المؤدى من قبل المستشار أو الخبير المختص بإعداد نموذج معين. وتتمثل الخطوات التى يقوم بها الخبير فى التالى:

- مناقشة طبيعة المشكلة مع المدير أو متخذ القرارات المعين.
- تعريف وتصنيف المشكلة.
- إنشاء نموذج رياضى يعبر عن المشكلة المثارة أساس القرار.
- القيام بتحليل حساسية النموذج.
- التوصية بإنتاج حل معين.
- المساعدة فى تنفيذ هذا الحل المرتبط بالقرار المتخذ.

وعن طريق تكويد أو برمجة الخطوات البشرية السابقة يمكن بناء نظام دعم القرار وربطه بنظام الخبرة أو النظام الخبير القادر على أداء نفس العمل البشرى. أى أن الهدف من قاعدة النماذج يتمثل فى الوصول إلى نظام يحاكى خبرة ومعرفة المدير ذاته.

وأوجه قاعدة النماذج الرئيسية تتمثل فى:

- الوظائف (العامة والمفسرة من قبل المستخدم).
- تحليل ماذا إذا.
- تحليل السعى نحو الغاية والهدف.
- تحليل مدى حساسية النظام.
- نماذج التنبؤ.
- نماذج التعظيم.

- نماذج المحاكاة.
- النماذج المالية.
- نماذج الجدولة.
- نموذج الوصول الداخلى والخارجى.
- ... الخ.

3/8 واجهة التفاعل ونظام إدارة إنتاج الحوار:

واجهة التفاعل مع المستخدم المصممة جيدا والسهلة الاستخدام تؤدى إلى قبول نظام دعم القرار من متخذى القرارات. وتطوير واجهات التفاعل فى برمجيات نظم إدارة قواعد البيانات وأنماط نظم القوائم التتابعية والمبنية على الرسومات والوسائط المتعددة... الخ. ساهمت فى تبرير قبول هذه النظم. وتستخدم واجهات التفاعل التوضيحية بأنماطها المختلفة فى مساعدة متخذى القرارات غير الفنيين فى الوصول إلى قاعدة بيانات النظام المعقدة مما يؤدى إلى تكامل التفاعلات البينية للغات إنتاج الحوار بما يسهم أيضا فى تحسين وترشيد القرارات المتخذة.

وتوجد مجموعة من الأوجه المرتبطة بإدارة الحوار التى منها:

- المستخدم الأساسى وواجهات تفاعل النظام التى قد ترتبط بالقوائم المتابعة، الأسئلة والأجوبة، ولغات الأمر، والرسومات... الخ.
- العرض الرسومى مع التقديرات المختلفة.
- قدرات التساؤل (الإجرائية وغير الإجرائية).
- تقارير الاستثناءات.
- العرض المتعدد الأبعاد.
- شاشات المساعدة.
- ... الخ.

4/8 نظام الخبرة:

يمكن أن يضاف لنظام دعم القرار عدة نظم خبرة كمكونات منفصلة عن النظام، وتؤدى نظم الخبرة إلى تزويد نظام دعم القرار بكثير من الإمكانيات المكن الحصول عليها والتى تتضمن:

- استخدام مخرج نظام الخبرة كمدخل لنظام دعم القرار لتقرير أهمية المشكلة وتعريفها.
- توجيه مخرج نظام دعم القرار كمدخل لنظام الخبرة، وبذلك يوفر نتائج التحليل الكمى الآلى النابعة من نظام دعم القرار لنظام الخبرة بغرض التقييم.
- المشاركة فى عملية اتخاذ القرارات؛ حيث يكمل نظام الخبرة نظام دعم القرار فى خطوة أو أكثر من خطوة فى عملية اتخاذ القرارات.
- المساعدة فى تحديد نمط البرهنة لمتخذ القرار، وبذلك يتوافر فى النظام المتكامل الاستنتاجات مع المبررات المدعمة لها.
- إنتاج الحلول البديلة التى تساعد نظام دعم القرار فى تقييم واختيار الأفعال المختلفة.

المراجع:

محمد محمد الهادى (1993). التطورات الحديثة لنظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: دار الشروق.

1. Alter, S. (1980). Decision Support Systems, Reading, MS: Addison-Wesley.
2. Benbasat, I. and Nault, R. B. (1990). An evaluation of Empirical Research in Management Support Systems, **Decision Support Systems,** Vol. 6, pp. 203-226.
3. Bidgoli, H. (1998). Intelligent Management Support Systems, West Port, CO: Quorum Books.
4. Cessucci, W. A. (1094). Decision Support Systems Design: A Nursing Scheduling Application, Ph. D. Dissertation, Blacksburg: VPI &SU.
5. Fedorowics, J. (1993). A Technology Infrastructure for Document-Based Decision Support Systems, Englewood-Cliffs, NJ: Prentice Hall.
6. Core, Marvin (1983). Elements of System Analysis, Dubuque, IO: Brown Co. Publishers.
7. Keen, P. G. W. (1987). Decision Support Systems: The Next Decades. **Decision Support Systems,** Vol. 3, , pp. 252 -265.
8. Keen, P. G. W. and Morton, Scott. Decision Support Systems: An Organizational Perspective, Reading, MS: Addison-Wesley.
9. Manheim, M. L. and Isenberg, D. (1987). A Theoretical Model of Human Problem Solving and Its Use for Designing Decision-Support Systems, Proceedings of 20th awaii International Conference on Systems Science, IEEE Computer Society, pp. 614 – 627.
10. Nierenberg, G. I. (1987). The Idea Generation; A Software Prodct, Berkeley, CA: Experience in Software Inc.
11. Piramuthu, S. et al (1994). Integration of Simulation, Modeling and Inductive Learning in Adaptive Decision Support, **Decision Support Systems,** Vol. 9, pp. 127 – 142.
12. Radford, K. J. (1990). Information Systems for strategic Decisions, Reston, VA: Prentice-Hall Co.

13. Raghavan, S. A. (1991). JANUS: A Pradigm for Active Decision Support, **Decision support Systems,**Vol. 7, pp. 379 – 395.

14. Raiffa, H. (1986). Decision Analysis, Reading, MA: Addison-Weseley.

15. Rao, H. R. et al (1994). An Active Intelligent Decision Support System: Architecture and Simulation, **Decision Support Systems,** Vol. 12, pp. – 91.

16. Sage, A. P. (1991). Decision Support Systems Engineering, New York: John Wiley.

17. Simon, H. A. (1960). The New Science of Management Decisions, New York: Harper & Row.

18. Simon, H. A. (1972). Theory of Bounded Rationality, IN Decision and Organization, New York: North Holand.

19. Sprageue, H. R. Jr. and Carlson, E. D. (1996). Building Effective Decision Support Systems, Englewood-Cliffs, NJ: Prentice Hall.

20. Todd, P. and Benbasat, I. (1988). An Experimental Investigation of the Impact of Computer Based Decision Aids on the Process of Preferential Choice. University of British Columbia, Faculty of Commerce and Business Administration (Working Paper 88-MIS-D26).

21. Tuban, Efrain and Aronson, Jay E. (1998). Decision Support Systems and Intelligent Systems, 5th ed., Upper Saddle River, NG: Prentice-Hall .

[illegible], A. (1991) CANDUS: A [illegible] for Antecedent [illegible], Decision Support Systems, Vol. 7, pp. 209–[illegible].

[illegible], H. (19[illegible]). Decision Analysis, Reading, MA: Addison-Wesley.

[illegible], J. et al. (1985). An [illegible] in [illegible] Decision [illegible] and [illegible] in Decision Support Systems, Vol. [illegible]

[illegible], R. (19[illegible]). Decision Support Systems: Applications, [illegible]

[illegible], H. A. (1960). The New Science of Management Decision, New York: Harper & Row.

[illegible], H. A. (19[illegible]). Theory of Decision Making, [illegible] Psychology, [illegible]

[illegible], R. H. and Carlson, E. D. (1982). Building Effective Decision Support Systems, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

[illegible], T. and [illegible] (1985). An experimental investigation of the impact of computer based decision aids on the process of [illegible] [illegible], Faculty of Commerce and Business Administration, University of [illegible]

[illegible], [illegible] and [illegible] (19[illegible]). Decision Support and Expert Systems, [illegible] Macmillan [illegible]

6

الفصل السادس
نظم قواعد البيانات
ومستودعات البيانات التعليمية

1 – المقدمة

2 – لماذا نظم قواعد البيانات؟

3 – المفاهيم الأساسية لنظام إدارة قاعدة البيانات

4 – نماذج بيانات قواعد البيانات

5 – تصميم قاعدة البيانات

6 – بزوغ نظم مستودعات البيانات

7 – مفهوم نظم مستودعات البيانات

8 – أنواع نظم مستودعات البيانات

9 – معمارية مستودع البيانات



1 - المقدمة

تحتاج المنظمات التعليمية المختلفة لمعلومات دقيقة ومتوازنة وفورية لاتخاذ قرارات رشيدة. ويعنى ذلك أن البيانات يجب أن تجمع وتعالج وتخزن بطريقة ملائمة حتى يمكن توليد وخلق معلومات تساعد رؤساء ومديرى ورؤساء الأقسام والمدرسين... الخ، فى المنظمات التعليمية وفى اتخاذ قراراتهم بفعالية وكفاءة. والمعلومات المنتجة لا يجب أن تكون موثوق منها وفورية فقط؛ بل يجب أيضا أن يكون ممكن الوصول إليها. وبعبارة أخرى يجب أن تكون المعلومات معالجة ومخزنة بطريقة ملائمة تستخدم وسائط ذات سعات عالية تخزن هذه المعلومات فى شكل قواعد بيانات إلكترونية.

وكما سبق تحديده فى الفصل السابق عن "نظم دعم القرار التعليمية" التى لا تعتبر جيدة وسليمة إن لم ترتكز على نظم قواعد بيانات قوية وجيدة أيضا، التى من خلالها يمكن تداول بياناتها والوصول إليها بكفاءة.

ولكى يقدم نظام قاعدة البيانات بيانات صحيحة، يجب وجود هيكل يحل محل عمليات المعالجة القديمة التى تختص بتخزين كميات كبيرة من البيانات وتداولها للوصول إليها لاسترجاع معلومات منها، ويعتبر نظام إدارة قاعدة البيانات الصيغة الهيكلية لذلك التى تغذى نظام دعم القرار بمدخلاته من البيانات. كما أن تصميم وإدارة قاعدة البيانات الذى يعتبر عملية معقدة وطويلة فى كثير من الأحيان غير مدرك فى الواقع الفعلى. فحتى الآن لا يوجد فى معظم المدارس قواعد بيانات معتمدة على برمجيات نظم إدارة قاعدة البيانات المتقدمة DBMSs وتتضمن على

سبيل المثال، بيانات عن الطلاب بكل صف من صفوف أى مدرسة، كما تشتمل على بيانات عن المعلمين المتوافرين بكل مدرسة حسب تخصصاتهم مما يساعد على تحديد نسبة العجز الحقيقى فى عدد المعلمين الذى يؤدى للتوصل إلى تحديد العدد المطلوب أو النموذجى لسد النقص الذى تعانى منه كثير من المدارس بصورة حقيقية وملموسة فى كل تخصص. وفى هذا الإطار يؤكد نظام إدارة قاعدة البيانات الجيد سلامة البيانات ويقلل من تكرارها وإسهابها ويرتبط بتتابع منطقى ومتوافق فى أدائه.

وقواعد البيانات المنطقية تعتبر فى كثير من الحالات البنية التحتية التى تبنى عليها نظم المعلومات الإدارية ونظم دعم القرار بسبب مرونتها المرتبطة بالعلاقية والشيئية التى تسمح بالتقنين والمعايرة للحد من تكرار البيانات وصيانتها، حيث إن قدرة قواعد البيانات فى تعريف العلاقات بين الكيانات تجعل المعلومات تمثل أحد أوجه نجاح النظام المستخدمة فيه. ولا تزال حتى الآن تستخدم بعض نماذج قواعد البيانات الهرمية والشبكية، إلا أنها باهظة التكاليف إلى حد كبير.

وحيث إن قاعدة البيانات تتضمن وصلا حيويا يرتبط بقدرات أى نظام معلومات إدارية أو نظام دعم القرار، فإن هيكلتها وتصميمها يجب أن تقيم وتنفذ بعناية فائقة تراعى التطبيق الذى تسانده.

وفى الحقبة الحديثة من عقد التسعينيات من القرن الماضى ومستهل القرن الحادى والعشرين الحالى المرتبط بالتطور التكنولوجى المعتمد على شبكات المعلومات وخاصة شبكة الإنترنت، وكذلك من زحم نظم قواعد البيانات الموزعة وتضخم حجم البيانات بزغت نظم مستودعات البيانات التى تخزن كميات كبيرة من المعلومات وتعالجها على الخط تفوق ما تتعامل معه نظم قواعد البيانات التقليدية. وارتبط هذا التوجه الحديث باحتضان نظم دعم القرار التى تتسم بسمات التحليل المتعمق الممكن استيعابه فى نظم مستودعات البيانات فى نطاق المعالجة التحليلية على الخط OLAP .

وعادة قد تقدم قاعدة بيانات المنظمة التعليمية كالمدرسة معلومات حديثة عنها لتحديد التصرفات القائمة بها، إلا أنها تفشل فى تقديم معلومات ثرية وتاريخية التى تكون أكثر أهمية لعملية اتخاذ القرارات. لذلك ظهرت نظم دعم القرار لكى تغطى هذه الفجوة من خلال إدخال المعلومات التشغيلية وعرضها فى شكل له معنى ومدلول أعم باستخدام نظم إدارة قاعدة بيانات علاقية ترتبط بعمليات نظم دعم القرار. وعلى ذلك تتواجد نظم قواعد البيانات ونظم دعم القرار معا لتقديم مخرجات تسهم فى اتخاذ القرار وتساند النظم المبنية عليه. كما أدى التطوير المتسارع فى مجالات قواعد البيانات ومستودعات البيانات إلى استخدام نظم الوكيل الذكية Intelligent Agents التى تساعد فى سرعة وسهولة التساؤلات العشوائية التى قد تتواجد فى هذه النظم.

ويستعرض هذا الفصل الموضوعات التالية: مكونات نظام إدارة قاعدة البيانات، نماذج بيانات قواعد البيانات، تصميمك قاعدة البيانات؛ بزوغ نظم مستودعات البيانات، وأنواع نظم مستودعات البيانات ومعمارياتها ... الخ.

مع العلم بأن موضوع نظم قواعد البيانات قد حظى من جانبنا باهتمام كبير يتمثل فى الأعمال التى نشرت من قبلنا عن هذا الموضوع فى الربع قرن الماضية. ففى الثمانينيات من القرن الماضى ومن خلال عدة مقالات اهتم بتصميم قواعد البيانات بصفة عامة وارتباطها بشبكات المعلومات، كما أن كل المطبوعات الخاصة بنظم المعلومات الإدارية التى صدرت فى أواخر الثمانينيات وفى التسعينيات اشتملت على فصول ترتبط بقواعد البيانات سواء الهيكلية، المرتبطة بالنص وإدارة الوثائق والوسائل أو الوسائط المتعددة.

2 - لماذا نظم إدارة قاعدة البيانات؟

1/2 نظم إدارة قاعدة البيانات:

نظام إدارة قاعدة البيانات DBMS هو حزمة برمجيات مستخدمة لأداء عدد من

العمليات على قاعدة بيانات مثل إدخال البيانات واستبعادها وتحديثها واسترجاعها... الخ. والغرض الرئيسى لنظام إدارة قاعدة البيانات هو السماح للمستخدم فى تخزين البيانات وتحديثها واسترجاعها فى شكل مختصر وجعل المعلومات سهلة الحفظ والاسترجاع من قاعدة البيانات. ويعفى نظام إدارة قاعدة البيانات المستخدم من المعرفة المتعمقة عن العروض الطبيعية الخاصة بالبيانات وتحديد الألجوريثمات المفصلة الخاصة بتخزين البيانات وتحديثها واسترجاعها.

وعلى ذلك فإن نظام إدارة قاعدة البيانات هو حزمة برمجيات تقوم بأداء مهام مختلفة كثيرة تتضمن إمداد التسهيلات لمساعدة المستخدم فى الوصول للمعلومات وتعديلها فى قاعدة البيانات. وتمثل قاعدة البيانات وصلة وسيطة بين قاعدة البيانات الطبيعية والكمبيوتر ونظام تشغيله، ومن جهة أخرى مع المستخدمين. ولتقديم تسهيلات عديدة لأنواع مختلفة من المستخدمين يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات برمجة متخصصة أو أكثر يطلق عليها فى الغالب لغات قاعدة البيانات.

وتأتى لغات قاعدة البيانات فى أشكال مختلفة، ويحتاج إلى اللغة لوصف قاعدة البيانات لنظام إدارة قاعدة البيانات بالإضافة لتقديم تسهيلات لتغيير قاعدة البيانات ولوصف وتغيير هياكل البيانات الطبيعية، ويحتاج أيضا إلى لغة أخرى لتداول البيانات المخزنة فى نظام إدارة قاعدة البيانات واسترجاعها. ويطلق على هذه اللغات لغات وصف البيانات(Data Description Languages (DDL ولغات تداول البيانات (Data Manipulation Languages (DML.

نظم إدارة قاعدة البيانات DBMSs تعتبر جيدة جدا فى تنظيم وإدارة مجموعات بيانات متواصلة كبيرة. وتستخدم للمساعدة فى التغلب على كميات بيانات كبيرة؛ لأنه عندما تصل المشكلات إلى حد كبير، فإنه يصعب حلها. وبذلك فإن استخدام مجموعة أشياء كثيرة غير منظمة، يصبح غير ممكن الاستفادة منها فى الأداء واتخاذ القرارات؛ حيث إن هيكل نظام إدارة قاعدة البيانات يحول البيانات إلى معلومات

مفيدة تعطى مؤشرات تساعد على الأداء. ويؤدى ذلك إلى مثابرة النظام واستمراريته فى تواجد البيانات بصفة دائمة مما يسهم لعدم اختفاء البيانات عند إغلاق الحاسب الآلى.

2/2 وظائف نظم إدارة قاعدة البيانات:

تقوم نظم إدارة قاعدة البيانات بالوظائف التالية:

1. **حماية البيانات** التى تتعامل معها من إمكانية وصول المستخدمين المعتمدين باستخدامها مما قد يؤدى إلى فقد البيانات ذاتها أو شيوع سريتها بسبب:

- فشل الحاسبات الآلية كتوقف التيار الكهربائى أو تعطل الأجهزة والملحقات الخاصة بها.
- فشل البرمجيات كتوقف وتعطل برمجيات التشغيل أو برمجيات التطبيق المختلفة.

2. **الوصول المتزامن** الذى يعنى أن مجموعة بيانات مفردة يمكن الوصول إليها بواسطة أكثر من مستخدم فى نفس الوقت، مما يؤدى إلى التالى:

- بصفة افتراضية تتطلب كل تطبيقات قاعدة البيانات أن يكون لمدخلى البيانات فيها وصولا إليها من قبل كل المستخدمين الحاليين والمتوقعين معا فى نفس الوقت. على سبيل المثال، نظام معلومات شئون الطلاب لا يقتصر الوصول إلى قاعدة بياناته من قبل مستخدم واحد فقط.
- يقدم وصول البيانات المتزامن مشكلات غير مرغوب فيها مسببة بواسطة تداول مستخدمين البيانات بها فى نفس الوقت مما قد يؤدى إلى فشل قاعدة البيانات أو تؤدى لمشكلات فى تشغيل برنامج واجهة التفاعل مع المستخدم لعدم إكمال تساؤله، كما تتشابه هذه المشكلات لتمهيد نقاط تقاطع فى مسار البرنامج.

- تقدم آليات لمنع مشكلات الوصول المتزامن التى يطلق عليها رقابة التزامن.

3. نظام إدارة قاعدة البيانات الموزع يسمح بتقسيم أو تجزيء قاعدة البيانات إلى أقسام على حدة كتلك المتواجدة فى مواقع جغرافية متفرقة.

- إمكانية تقديم تحسينات أداء بواسطة استبعاد إرسال البيانات عبر قناة اتصال عن بُعد قد تكون بطيئة نسبيا ويعتبر من الأسرع تواجد قاعدة بيانات على قمة الكمبيوتر المستخدم بدلا من الوصول إليها عبر معيار شبكة الإيثرنت Ethernet، أو من خلال الموديم Modem.
- إمكانية تقليل اختناقات رقابة التزامن بإعطاء كل مستخدم جزء قاعدة البيانات المحتاج إليه فقط بدلا من إكمال وصول كل المستخدمين إلى قاعدة البيانات كلها فى نفس الوقت.

4.عدم اختصاص نظم إدارة قاعدة البيانات بوظيفة تحليل البيانات بالضرورة؛ حيث يكون ذلك مقصورا أكثر على برمجيات الجداول الإلكترونية أو أدوات تحليل الغرض الآخر، وبذلك فإن نظم إدارة قاعدة البيانات هى التى تكون:

- موجهة لتحقيق غرض معين، لا يرتبط أساسا بما هو مختزن به من قاعدة بيانات. وتقترح معظم مبادئ التصميم على ضرورة فك تزاوج مجال حزم تحلى معينة من نظام إدارة قاعدة البيانات لجعل تقسيم العمل واضح بقدر كاف.
- جيدة جدا فى استرجاع جزء صغير نسبيا من قاعدة البيانات وتمريره للتحليل المتصل أداة مصممة لهذا الغرض.
- تسمح غالبا بسلامة القيود المفروضة على البيانات لتأكيد الصحة والتوافق، وقد تتعارض هذه النظم مع التحليل العشوائى الذى يتداول فيه المستخدم البيانات بدون أى أفكار متصورة نسبيا فى كيفية ترابط البيانات معا.
- لا تشتمل غالبا على تسهيلات ملائمة لأداء الحسابات المعقدة أو لا تشتمل عليها كليا.

3/2 مزايا وعيوب قاعدة البيانات:

(1) المزايا:

تشتمل قاعدة البيانات المبنية على الكمبيوتر على المزايا التالية:

1. **تقليل إسهاب البيانات:** Redundancy بصفة تقليدية، فإن كل إدارة أو قسم فى أى منظمة تعليمية كالمدرسة يشتمل على ملفاته وسجلاته التى قد تتكرر فى إدارة أو قسم آخر فى المنظمة. ومع قاعدة البيانات المتكاملة أو المركزية تخزن البيانات فى مكان واحد ويمكن لكل الإدارات أو الأقسام فى المنظمة الوصول إلى البيانات منه فى أداء المهام بطريقة مقننة غير مكررة لحد ما.
2. **تجنب عدم مطابقة البيانات:** Inconsistency إذا قام كل فرد أو قسم أو إدارة فى المنظمة بتحديث ملفاته وسجلاته، قد توجد بيانات غير متطابقة أو غير متوافقة، حيث إن نفس البيانات قد تحدث فى نطاق إدارة معينة، ولكنها لا تحدث فى إدارة أخرى، كما أن بعض التحديث قد يكون غير صحيح. وعلى ذلك، فإن قاعدة البيانات المركزية سوف تستبعد هذه البيانات غير المطابقة.
3. **السماح بالمشاركة فى البيانات:** Information Sharing تسمح قاعدة البيانات بمشاركة بيانات تطبيقات أو إدارات عديدة بجعل استخداماتها الجديدة متوافرة فوريا.
4. **حفظ استقلالية المعلومات:** Information Independence تسمح قاعدة البيانات باستقلالية البيانات لتطبيقات أو منصات معينة بدلا من الأخرى. ويستبعد ذلك الحاجة لإعادة إدخال البيانات مما يعتبر مهما فى تقديم المرونة المطلوبة.
5. **الرقابة على الوصول:** **Access Control** بحفظ كل البيانات فى قاعدة بيانات كبيرة يمكن رقابة الوصول إليها، أى يمكن إعطاء مستخدمين مختلفين حق الوصول مما يؤكد اعتماد وصولهم إليها.

بالإضافة إلى الخمس مزايا السابق ذكرها، توجد ثلاثة أوجه رئيسية لنظام إدارة قاعدة البيانات التى تجعله جذابا ومقبولا فى الاستخدام من النظم الأخرى. وتتمثل هذه الأوجه فى التالى:

- إدارة بيانات مركزيا.
- استقلالية البيانات.
- تكامل النظم والتطبيقات

فى نظام قاعدة البيانات، تدار البيانات بواسطة هذا النظام، ويتم الوصول للبيانات من خلال تقديم مفتاح لتفعيل معالجة البيانات، ويختلف ذلك مع نظم معالجة البيانات التقليدية، حيث يكون لكل برنامج تطبيق وصولا مباشرا للبيانات التى تقرأها أو تتداولها. وفى برامج معالجة بيانات التطبيق التقليدية، تبنى هذه البرامج فى العادة على معرفة متخصصة بهيكل وهيئة البيانات. وفى هذه البيئة فإن أى تغيير فى هيكل البيانات أو هيئته سوف يتطلب تغييرات ملائمة لبرامج التطبيق، وإذا عملت تغييرات رئيسية للبيانات قد يحتاج برنامج التطبيق إلى إعادة كتابته من جديد.

أما فى نظام قاعدة البيانات فإن نظام إدارته يقدم التفاعل المحتاج إليه بين التطبيق والبيانات. وعندما تعمل تغييرات لعرض البيانات، فإن مواصفة البيانات Metadata المحفوظة فى نظام إدارة قاعدة البيانات تتغير ولكن يستمر النظام فى تقديم بيانات برامج التطبيق بالطريقة التى كانت مستخدمة من قبل. ويتداول نظام إدارة قاعدة البيانات مهمة تحويل البيانات عندما تستدعى الضرورة لذلك. هذا الاستقلال بين البرامج والبيانات يطلق عليه استقلالية البيانات، حيث تكون مهمة فى كل وقت يحتاج إليها لعمل بعض التغيير فى هيكل البيانات، فالبرامج المستخدمة قبل التغيير سوف تستمر فى العمل. وحتى يمكن تقديم درجة عالية من استقلالية البيانات، يجب أن يشتمل نظام إدارة قاعدة البيانات على نظام إدارة مواصفات

البيانات Metadata Management System الذى تتكامل فيه كل الملفات فى نظام واحد يمكن خلال المواصفات المقننة يؤدى إلى الحد من الإسهاب والتكرار، ويجعل إدارة البيانات أكثر كفاءة. إضافة لذلك، يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات رقابة مركزية على البيانات التشغيلية.

ومن مزايا استقلالية البيانات وتكاملها والرقابة المركزية عليها ما يلى:

- تقليل الإسهاب وعدم التطابق.
- خدمة أحسن للمستخدمين.
- تحسن مرونة النظام.
- تكلفة تطوير وصيانة النظام أقل.
- إمكانية تطبيق المعايير الموحدة.
- إمكانية تحسين وسائل أمن النظام.
- تحسين سلامة النظام.
- إمكانية تعريف متطلبات المنظمة من البيانات.
- ضرورة تطوير نموذج وهيئة بيانات النظام.

(2) العيوب:

فى العادة يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات وصولا على الخط لقاعدة بياناته لمستخدمين كثيرين. وبالمقابل، فإن النظام التقليدى قد يكون مصمما فى الغالب لتلبية حاجة معينة وبالتالى يقدم فى العادة وصولا لبياناته لعدد قليل ومحدود من المستخدمين. ولأن لعدد أكبر من المستخدمين وصولا إلى البيانات عند استخدام قاعدة البيانات، فإن المنظمة كالمدرسة قد تتضمن مخاطر إضافية عند المقارنة بنظام معالجة البيانات التقليدى فى المجالات التالية:

1. **السرية والسلامة والأمن:** عندما تكون المعلومات مركزية وتتوافر للمستخدمين من مواقع بعيدة؛ فإن احتمالات سوء الاستخدام تكون فى الغالب أكثر من

النظام التقليدى. ولتقليل وصول المستخدمين غير المعتمدين للمعلومات الحساسة يصبح من الضرورى اتخاذ إجراءات وقياسات فنية وإدارية وقانونية. وتخزن معظم قواعد البيانات معلومات قيمة يجب حمايتها ضد أى انتهاكات أو تجاوزات أو تخريب متعمد.

2. **جودة البيانات**: حيث يمكن وصول المستخدمين لقاعدة البيانات عن بُعد، لذلك يحتاج إلى أساليب رقابة ملائمة عند تحديث البيانات والتحكم فى جودة البيانات. وبسبب العدد المتزايد للمستخدمين فى الوصول للبيانات مباشرة، قد توجد أمامهم فرص كبيرة لإحداث أضرار بالبيانات. وإن لم تتوافر أساليب رقابة ملائمة ومناسبة فقد يتغاضى عن جودة البيانات.

3. **سلامة البيانات**: حيث إن أعدادا كبيرة من المستخدمين تستخدم حاليا قاعدة البيانات فى نفس الوقت، فإنه يحتاج إلى أساليب وقاية فنية ضرورية لتأكيد أن البيانات تبقى صحيحة خلال وقت التشغيل. ويكمن التهديد الأساسى فى أن المستخدمين المختلفين والمتعددين يحاولون كل على حدة فى تحديث نفس البيانات فى نفس الوقت. وعلى ذلك تحتاج قاعدة البيانات للحماية المستمرة ضد أى تغييرات سواء كانت مقصودة أو غير مقصودة تنبع من المستخدمين.

4. **قابلية تعطل المنشأة المعينة**: مركزية كل بيانات المنشأة فى قاعدة البيانات قد تعنى أن هذه القاعدة تصبح موردًا أساسيًا لا مفر منه. وقد يعتمد بقاء المنشأة أو المنظمة على معلومات موثوق منها وتتوافر من خلال قاعدة بياناتها. وعلى ذلك فإن المنظمة قد تصبح معرضة للخطر والتعطيل عند حدوث أى عطل طبقا لقاعدة البيانات أو لتعديلها غير المعتمد.

5. **تكلفة استخدام نظام إدارة قاعدة البيانات**: تصمم نظم معالجة البيانات التشغيلية لتشغيل عدد من العمليات الميسرة جيدا والمخططة سلفا. وفى الغالب،

تقدم مثل هذه النظم للتشغيل بكفاءة عالية للعمليات التى صممت من أجلها. وعلى الرغم من أن النظم التقليدية تكون عادة مرنة، إلا أن التطبيقات الجديدة تكون صعبة التنفيذ وذات تكلفة تشغيلية عالية جدا فى كثير من الحالات، ومع ذلك فإنها فى الغالب تتسم بالكفاءة للتطبيقات التى صممت من أجلها. من جهة أخرى، يقدم مدخل قاعدة البيانات بديلا غير مكلف نسبيا. ولا يكون المدخل المرن بدون تكاليف وأحد عناصرها يتمثل فى التكلفة الإضافية المتصلة بتشغيل التطبيقات التى صممت من أجل النظام التقليدى. وأن استخدام حزمة برمجيات معيارية يكون دائما أقل كفاءة من البرمجيات المتخصصة.

3 - المفاهيم الأساسية لنظام إدارة قاعدة البيانات:

1/3 البيانات:

البيانات هى حقائق والبعض منها مهم أكثر لمستخدم من البعض الآخر. وبعض الحقائق هى مهمة بالكفاية التى تضمن تتبعها فى طريقة رسمية. والبيانات المهمة تشبه الأشياء النفيسة التى نحتفظ بها وتمثل مجموعة صغيرة لمتلكات الشخص ولكنها مهمة جدا يحتم حمايتها بوضعها فى مكان خاص آمن. والبيانات تمثل مفهوم عرض يشتمل على الصور (أِشكال ثنائية)، البرامج والقواعد. فالبيانات تشتمل على البيانات الرقمية التى قد تكون أعدادا صحيحة (كل الأعداد فقط) أو أعدادا عشرية. والبيانات غير الرقمية تمثل الحروف، البيانات المنطقية (صحيحة أو خطأ).وقد تتضمن قواعد البيانات المتقدمة على كيانات بيانات أكثر كالأشكال والنصوص. وبصفة غير رسمية تمثل البيانات الأشكال المراد تخزينها فى قاعدة البيانات.

ويمكن تقسيم البيانات إلى بيانات مكانية Spatial وبيانات غير مكانية. وتشتمل البيانات المكانية على الموقع، الشكل، الحجم والتوجه Orientation . على سبيل

المثال، يمكن اعتبار شكل المربع بأن له مركزًا تتداخل فيه أقطاره ويحدد موقعه، والشكل يمثل المربع، كما أن طول أحد جوانبه يحدد حجمه، وزاوية أقطاره تجعل محوره x-axis يحدد توجهه.

أما البيانات غير المكانية فهى التى يطلق عليها الخواص أو الخصائص تمثل المعلومات التى يجب أن تكون مستقلة فى كل اعتباراتها الهندسية Geometrics . على سبيل المثال، طول الشخص، العمر، الجنس... الخ. كما أنه من المهم ملاحظة أنه بينما تكون بيانات الكتلة غير مكانية فإن الثقل يكون بيانات مكانية؛ حيث إن ثقل الشيء يعتمد على الموقع.

ومن الممكن تجنب أو التغاضى عن التمييز بين البيانات المكانية وغير المكانية. على أى حال، توجد اختلافات جوهرية بين كل من البيانات المكانية وتلك غير المكانية. فالبيانات المكانية هى فى العادة بيانات متعددة الأبعاد التى تترابط معا، أما البيانات غير المكانية فهى عادة بيانات ذات بعد واحد ومستقلة. وتضع هذه الميزة البيانات المكانية وغير الرقمية فى رؤى مختلفة مع تضمينات واسعة الانتشار للأوجه الفكرية والمعالجة والتخزين. على سبيل المثال، من المحتمل أن يكون الفرز وظيفة معالجة البيانات غير المكانية الأكثر أهمية المؤداة.

2/3 قاعدة البيانات:

تشبه قاعدة البيانات محتويات كتاب ما أو المعلومات المخزنة فى صفحاته، فهى مجموعة الحقائق التى يشتمل عليها دليل التليفونات على سبيل المثال أيضا.

3/3 المستودع:

المستودع هو الهيكل الذى يخزن البيانات ويحميها. وتقدم المستودعات الوظيفية التالية: إضافة (إدخال بيانات)، تخزين بيانات، استرجاع (إيجاد واختيار) البيانات من المستودع، استبعاد (حذف) بيانات من المستودع.

وتسمح بعض المستودعات بتغيير البيانات أو تحديثها. وينجز تحديث البيانات بواسطة استرجاع نسخة بيانات من المستودع وتحديثها من خلال استبعاد البيانات القديمة وإدخال البيانات المراد تحديثها. وتتواجد المستودعات أساسا لحماية المحتويات التى قد تخترق عرضيا من خلال التالى:

- الأمن Security تعتبر المستودعات نموذجا لكلمة المرور Password. ويوجد لكثير من النظم لآليات أمن مفصلة جيدا.
- البيانات العرضية كإجراء وقائى Safeguard عبر آلية التصرف الذى يمثل تتابع إجراءات تداول قاعدة البيانات ولها خاصية تتمثل فى أنه عند توقفها قبل الاكتمال سوف يعاد تخزين قاعدة البيانات لحالة متوافقة ذاتيا. وفى العادة قبل بدء التصرف فإنه عند اكتماله سوف تكون قاعدة البيانات فى حالة متوافقة ذاتيا.

4/3 نظام إدارة قاعدة البيانات:

كما سبق ذكره، فإن نظام إدارة قاعدة البيانات هو مستودع بيانات مع واجهة تفاعل المستخدم المقدمة لتداول وإدارة قاعدة البيانات. ويفهم نظام إدارة قاعدة البيانات بأنه نظام برمجيات التى تشغل قاعدة البيانات كمبيوتريا. ومن أمثلة نظم إدارة قاعدة البيانات المتوافرة تجاريا النظم التالية: MS. Acces, MS. SQL Server, Oracle, Sybase, DB2, etc. ويقدم نظام إدارة قاعدة البيانات كثيرا من الأوجه التى يفتقد إليها فى مستودع بيانات عادى كدليل التليفونات، على سبيل المثال.

وتقدم معظم نظم إدارة قواعد البيانات عمليات معمارية مقننة التى توفر قدرات أساسية لتداول البيانات. ومن أمثلة هذه العمليات: إدخال بيانات، تخزين سجلات، استبعاد حقول أو سجلات، استرجاع تقارير أو سجلات، تحديث أو تعديل بيانات... الخ.

وتشتمل نظم إدارة قاعدة البيانات على التالى:

- **لغة وصف البيانات: DDL** هى لغة مستخدمة لوصف محتوى قاعدة البيانات. وتستخدم لوصف مسميات خواص البيانات (مسميات الحقول) وأنواع بيانات الموقع فى قاعدة البيانات... الخ.
- **لغة تداول البيانات والتساؤل:** تساند لغة التساؤل بواسطة نظام إدارة قاعدة البيانات لتشكيل الأوامر الخاصة بالإدخال، التحرير، الإخراج، التهيئة... الخ. وفى هذا النطاق تتحقق درجة معينة من التقنين مع لغة التساؤل الهيكلية Structured Query Language (SQL) .
- **أدوات البرمجة:** بجانب الأوامر والتساؤلات، يجب أن يكون لقاعدة البيانات وصولا مباشرا من برامج التطبيق خلال طلبات الوظيفة التى يطلق عليها طلبات الروتين الفرعى فى لغات البرمجة التقليدية.
- **هياكل الملفات:** File Structures لكل نظام إدارة قاعدة البيانات هياكله الداخلية المستخدمة لتنظيم البيانات على الرغم من أن بعض نماذج البيانات المشتركة تستخدم بواسطة معظم نظم إدارة قاعدة البيانات.

5/3 التساؤلات: Queries

تستخدم كثير من نظم إدارة قاعدة البيانات واجهة تفاعل المستخدم التى تشتمل على فرز بعض اللغة الرسمية؛ حيث تستخدم لغة وصف البيانات لتحديد أى البيانات سوف تخزن فى قاعدة البيانات وكيفية ترابطها معا، أما لغة تداول البيانات فتستخدم لإضافة البيانات، استرجاعها، تحديثها، استبعادها... الخ، فى نظام إدارة قاعدة البيانات. ويأخذ التساؤل غالبا عبارة أو مجموعة عبارات فى لغة وصف البيانات أو لغة تداول البيانات، ويرى البعض أن التساؤلات ينظر إليها كعمليات قراءة فقط لا يسمح فيها بتعديلات البيانات. وتعتبر لغة التساؤل Query Language لغة رسمية تنفذ لغة وصف البيانات ولغة تداول البيانات أو كليهما معا، على سبيل المثال، من لغات التساؤل " لغة التساؤل الهيكلية SQL والتساؤل بواسطة المثال Query-by-example" ... الخ.

6/3 نماذج البيانات: Data Models

نموذج البيانات يمثل معادلة رياضية أو صيغة محددة تشتمل على جزأين: فكرة لوصف البيانات، ومجموعة عمليات مستخدمة لتداول البيانات. وبذلك يعتبر نموذج البيانات كطريقة تنظيم مجموعات حقائق ترتبط بنظام تحت الدراسة، كما تقدم طريقة تفكير عن العالم المحيط كطريقة تنظيم ظواهر الاهتمامات المعينة، وبذلك يمكن التفكير فيها كلغة مجردة تمثل مجموعة كلمات مع قواعد النحو الخاصة بها التى من خلالها لا يمكن وصف الموضوع.

والفائدة الرئيسية من إتباع نموذج بيانات تتضح من أساس النموذج النظري؛ حيث إنه من النظرية تظهر قوة التحليل والقدرة على استخلاص الاستدلالات وخلق القياسات التى تبزغ من البيانات الخام.

وتقدم النماذج المختلفة مفاهيم مختلفة عن الواقع، كما أن لها رؤى وأبعادا مختلفة. وبذلك لا يوجد اتفاق كامل عن نموذج البيانات الأحسن. وتشتمل نظم إدارة قاعدة البيانات على ثلاث مستويات من التجريد تتمثل رفى التالى:

- **المستوى الطبيعى**: Physical Level الذى يمثل تنفيذ قاعدة البيانات كمبيوتريا. وتختص بالأشياء كهياكل التخزين، وطريقة الوصول إلى هذه الهياكل.
- **المستوى الفكرى**: Conceptual Level يرتبط بتعبير نموذج العالم الواقعى لمصمم قاعدة البيانات.
- **مستوى المنظر**: View Level الذى فى إمكانه إعطاء وصولا لأجزاء مختلفة من قاعدة البيانات لمجموعات مختلفة من المستخدمين. ويطلق على جزء قاعدة البيانات لمجموعة معينة من المستخدمين "منظر View".

4 -نماذج البيانات الأكثر شيوعا:

يتعرض هذا الجزء من هذا الفصل لأطر أكثر نماذج بيانات نظم إدارة قواعد البيانات الشائعة بالفعل:

1/4 نموذج علاقة الكيانات: Entity-Relationship Model (ERM)

فى إطار نموذج علاقة الكيانات يمكن تصور أن العالم أو أى نظام مكون من كيانات Entities التى ترتبط مع بعضها ببعض بواسطة علاقات Relationships. وتجمع الكيانات فى أنواع معينة يطلق عليها "مجموعات كيانات Entity Sets". ويمكن اكتشاف مجموعات الكيانات والعلاقات من خلال رسمها فى خريطة علاقة الكيانات Entity-Relationship Diagram (ERD).

1. الكيانات:

الكيانات هى أشياء Objects تتواجد فى عالم المنظمة الحقيقى التى يمكن تمييزها مثل الطلاب، المدرسين، المواد الدراسية، جداول الدراسة... الخ. وتعنى إمكانية التمييز أن كل مجموعة من مجموعات الكيانات يمكن تعريفها بطريقة فريدة. وكل مجموعة كيانات تشتمل على خواص مشتركة تفسر وتوصف ما يدل عليه الكيان المعين. ولا يتضمن أى شيء حقيقى بالضرورة غرض الكيان المفرد أو الأحسن؛ حيث إنه لكل شيء معين يمكن اختيار مجموعات خواص أو خصائص مختلفة للشيء التى تهتم بوضعها المعين. هذه النتائج لنفس الشيء تكون منمذجة بطرق مختلفة. كما تجمع الكيانات فى مجموعات يمكن رسمها معا فى خريطة علاقة الكيانات ERD.

2. العلاقات:

العلاقة تمثل قائمة مجموعات كيانات قد يعبر عنها بترقيم أ ، ب ، الخ. والعلاقة يعبر عنها بترقيم ع، مما يشكل معادلة كالتالى: أ ع ب.وتوجد أنواع مختلفة من العلاقات يمكن حصرها فى الأنواع الثلاث التالية:

- علاقة واحد لواحد: One-One إذا كانت مجموعة علاقات تمثل أ ع ب وأن ع هى علاقة واحد لواحد كعلاقة المدرس بفصل دراسى مفرد أو مادة تعليمية معينة عندئذ فإن كل كيان فى ب له علاقة مع كيان أ والعكس صحيح.

- علاقة كثير لواحد: Many-One إذا كانت صيغة علاقة أ ع ب وأن العلاقة ع هى علاقة كثير لواحد، عندئذ كل كيانات مجموعة كيان أ كالمعلمين لها علاقة مع كيان واحد فقط ب كالمدرسة ولكن ليس العكس. على سبيل المثال كل المدرسين أو الطلاب الذين يمثلون كيان أ لهم علاقة مع كيان ب الذى قد يكون المدرسة.
- علاقة كثير لكثير: Many-Many إذا كانت صيغة العلاقة أ ع ب ، وأن العلاقة ع تمثل علاقة كثير لكثير، عندئذ فإن كل كيان من مجموعة أ يمكن أن يكون له علاقة مع عدد من كيانات ب والعكس صحيح. مثال ذلك أن كيانات المدرسين أو الطلاب أ لهم علاقة بكيانات الفصول الدراسية أو قاعات الدراسة أو المقررات الدراسية المختلفة ب... الخ .

وتكتشف العلاقة بواسطة رسم خطوط تربطها بمجموعة كيانات متوافقة فى إطار خريطة علاقة الكيانات ERD التى ترتبط بنموذج علاقة الكيانات ERM الذى يستخدم لتحديد المفاهيم العامة فى إنشاء نماذج طبيعية.

2/4 **نموذج الشبكة : Network Model**

يبنى نموذج الشبكة على مفهوم هيكل، كما هو متواجد فى لغات برمجة مثل لغة السى C أو لغة البسكال Pascal . ويمكن نمذجة الكيانات كهياكل بخواص الكيان التى تتصل بحقول الهيكل. كما تتميز الكيانات بواسطة الموقع الذى يمثل عنوان الهيكل الطبيعى الذى يحتفظ فيه. وعلى ذلك؛ فإنه يمكن عرض هيكلين من قيمة واحدة لكيانين منفصلين. كما يمكن تنفيذ مجوعات الكيانات كملفات تضاهى سجلاتها الهيكل. وتنشأ العلاقات مع وصلات واضحة (فى مواجهة المؤشرات Pointers) من هيكل لآخر.

ولا يوجد لنموذج الشبكة دلالات رسمية ولغة استفسار عالية المستوى. وتتداول قاعدة البيانات عملياتها من خلال برامج تكتب فى الغالب بلغة البرمجة مثل لغة الكوبول COBOL التى كانت مستخدمة فى الماضى. وقواعد بيانات

الشبكة مشفرة Coded يدويا. وعلى ذلك، يمكن أن تتسم بالكفاءة عند تنفيذها مع مرات تنفيذ التساؤل المعين. وفى هذا الصدد، فإن كل العلاقات تبنى فى قاعدة البيانات الكمبيوترية. وقد يعيب هذا الأداء عدم مرونته المتسم بالجمود وصعوبة الاستخدام من قبل المستخدمين.

3/4 النموذج العلاقى: Relational Model

طور النموذج العلاقى أى المبنى على العلاقات فى بداية عقد السبعينيات من القرن الماضى. ومنذ ذلك الوقت صار النموذج العلاقى منتشرا فى نظم إدارة قاعدة البيانات المبنية على مفهوم العلاقة التى ترتبط بمجموعة عناصر أو حقائق يطلق عليها Set of Tuples ترتبط معا بطريقة ما (وقد يكون ذلك من خلال الحقائق أو العناصر التى توضع معا فى مجموعة معينة). والنموذج العلاقى هو فى الواقع نموذج بيانات كامل رياضى يبنى على الدعامة النظرية.

1. مجموعة الحقائق / العناصر:

وأقل حقيقة فى مجموعة الحقائق تعتبر بيانه تستمد قيمتها من مجال محدد كمجال الأعداد الصحيحة Integers، كما تمثل مجموعة قيم التى يطلق عليها خواص.

2. العلاقات:

تمثل العلاقة مجموعة فرعية لكل مجموعة الحقائق التى تشكل بواسطة مجال محدد كما فى حالة مجال الطلاب. وحيث إن مجموعات العناصر أو الحقائق هى مجموعات قيم وعلاقة، فمثلا يمكن ملاحظة التالى: الملف هو قائمة بكل السجلات فيه، والجدول يمثل قائمة صفوف أعمدة، والعلاقة هى مجموعة عناصر تتواجد فى أعمدة تمثل خواص الكيان.

وتتمثل العلاقات بصفة طبيعية فى الجداول من حيث:

- الجداول فى حد ذاتها ليست علاقات، لأن العلاقات لا يمكن أن تكرر مجموعة

الحقائق أو العناصر. ولا يوجد مثل هذا التركيب على الجداول. ومن المحتمل أن يكون ذلك مريحا للتفكير عن العلاقات كجداول كلما يبقى التمييزً واضحًا. معظم نظم إدارة قاعدة البيانات العلاقية التجارية المتاحة إن لم يكن كلها تقريبا تنتهك هذا المبدأ لأنها تكرر مجموعات العناصر أو الحقائق.

- استخدام العلاقات كأداة نمذجة البيانات تعتبر واضحة عند توافر هذه العلاقات.

- كل مجموعات عناصر أو حقائق فى علاقة يمكن أن تتميز بواسطة قيم خواصها، أى مجموعة خواص لها قيم بالضرورة تعرف بمجموعة الخواص، ويطلق عليها مفتاح Key الذى يعرف مجموعة عناصر أو حقائق بطريقة فريدة. ويستخدم مفتاح مجموعة عناصر فى الغالب كبديل لمجموعة عناصر كاملة أخرى، أى أن العلاقات تتراكم معا وتعرض بواسطة مفتاح علاقة واحدة مع العلاقات المتواجدة.

ويختار مصممو قاعدة البيانات بعض مجموعة خواص معينة لكى تكون مفتاحًا لعلاقات قاعدة البيانات ويطلق على ذلك "مفتاح أصلى أو أولى Primary Key". وإذا كان هذا المفتاح الأصلى لأحد الجداول يظهر كخاصية علاقة مختلفة فيطلق عليه "مفتاح أجنبى Foreign Key" فى علاقة أخرى. على سبيل المثال علاقة واحد لواحد يكون المفتاح الأصلى لكيان **أ** متضمنا أيضا فى كيان **ب** والعكس صحيح أو لكليهما. وأيضا، قد يفترض أن اسم المدرس هو المفتاح الأصلى لسجل الطالب أو الفصل الدراسى، عندئذ يمكن أن تكون للمدرس خاصية وقيمتها هى اسم المدرس فى سجل الفصل أو سجل الطالب. كما أنه فى علاقة كثير لواحد فإنه كما فى حالة علاقة المدرس الواحد بكثير من الطلاب أو الفصول أو المواد الدراسية يتواجد مفتاح المدرس الأصلى فى سجلات الطلاب أو الفصول أو المواد الدراسية كمفتاح أجنبى. أما فى علاقة كثير لكثير بوجود علاقات متشابكة بين المدرسين

والطلاب والفصول والمواد الدراسية، فإن المفتاح الأصلى لكل كيان يظهر كمفتاح أجنبى فى المجالات الأخرى.

3. لغات التساؤل:

منذ عقد السبعينيات فى القرن الماضى وجدت لغتين أوليتين للتعامل مع العلاقات: أحدهما هى اللغة الجبرية Algebraic وبنيت اللغة الأخرى على منطق التنبؤ للأمر الأول ولهاتين اللغتين نفس التعبير القوى:

- **الجبر العلاقى:** حيث يوجد الترقيم الجبرى عندما يعبر عن التساؤلات بتطبيق مشغلات متخصصة للعلاقات.
- **التفاضل والتكامل العلاقى:** Relational Calculus يتواجد ترقيم منطقي، حيث يعبر عن التساؤلات بكتابة صيغ منطقية يجب تلبيتها فى إجابة مجموعات العناصر أو الحقائق.
- **لغة التساؤل الهيكلية:** SQL هى إحدى لغات التساؤل التجارية المنتشرة على نطاق واسع.

4. نظام إدارة قاعدة البيانات العلاقية: RDBMS

يمثل هذا النموذج العلاقى النوع الأكثر شيوعا وانتشارا. وتعتبر قاعدة البيانات العلاقية المرتبطة بهذا النظام مجموعة وحدات البيانات المنظمة فى مجموعة جداول مفسرة رسميا التى من خلالها يمكن الوصول أو إعادة تجميع البيانات بطرق عديدة مختلفة بدون الحاجة لإعادة تنظيم جداول قاعدة البيانات. وتبنى قاعدة البيانات العلاقية على نموذج علاقى مصمم باستخدام شفرات أو أكواد طورتها شركة آى بى إم IBM فى بداية السبعينيات من القرن الماضى.

ونظام إدارة قاعدة البيانات العلاقى هو حزمة برمجيات تسمح بإنشاء وتحديث وإدارة قاعدة البيانات العلاقية. ويتضمن استخدام عبارات يدخلها المستخدم أو

تحفظ فى برنامج التطبيق. وتوجد إصدارات أو تحديثات عديدة لهذه النظم التى من ضمنها: MS. Access, Oracle, Sybase, Informix ... الخ.

وتعتبر هذه البرمجيات سهلة الاستخدام نسبيا فى إنشاء والوصول والامتداد. وبعد إنشاء قاعدة البيانات الأصلية، يمكن إضافة مجموعة البيانات الجديدة بدون الحاجة لطلب تعديل كل التطبيقات المتواجدة بها.

وقاعدة البيانات العلاقية هى مجموعة جداول (يطلق عليها أحيانا علاقات) تتضمن مجموعة بيانات أو أكثر فى أعمدة الجدول. ويشتمل كل صف من صفوف الجدول على حالة بيانات فريدة للمجموعات المفسرة بواسطة الأعمدة.

وتتسم نظم إدارة قاعدة البيانات العلاقية بالمزايا التالية:

- إمكانية الوصول: Accessibility الوصول العشوائى لاستخدام لغات التساؤل العشوائية (مثل لغة التساؤل الهيكلية SQL) توضح أن التساؤلات يمكن تجميعها وتنفيذها وتعظيمها آليا بدون إعادة الفرز للبرمجة.
- الصحة: Correctness تبين دلالات الجبر العلاقى المنطقية التى تكون كاملة وموثوق منها.
- المرونة: Flexibility يفصل النموذج العلاقى النموذج المنطقى من النموذج الطبيعى، ويعنى ذلك فك عملية التزاوج المتواجدة.
- السلامة: Integrity تأكيد سلامة وأمن قاعدة البيانات وأن القيود التى تؤكد التغييرات الهيكلية لا تؤثر على معنى قاعدة البيانات بطريقة معاكسة.
- إمكانية التنبؤ: Predictability تساعد الدلالات والمعانى المتوافقة والمترابطة مجموعات المستخدمين فى توقع نتيجة تساؤلاتهم بسهولة.
- الآراء المتعددة: Multiple Views تساعد قاعدة البيانات العلاقية فى عرض آراء مجموعات المستخدمين المختلفة عن نفس قاعدة البيانات.

- الرقابة التزامنية: Concurrency Control تسهم فى الرقابة المتزامنة على البيانات المتاحة لمجموعات المستخدمين المختلفة.
- ...الخ.

4/4 النموذج الشينى: Object Model

1. ما هو النموذج الشيئى:

تشبه كلمة "شيء" مفهوم "الكيان" فى علاقة الكيانات على الرغم من أن الشيء يعتبر أكثر عمومية مع التوصية باعتبار الشيء فيما يتعلق بالعالم الطبيعى المرتبط بالمنظمات التعليمية كالمدارس على سبيل المثال. أى أن الأشياء لا تقتصر فقط على الأشياء الطبيعية أو المحسوسة على سبيل المثال، يمكن أن تكون هياكل البيانات أشياء، وكما فى حالة النماذج الأخرى، يفترض لنموذج الشيء جمع الأشياء معا فى مجموعات مفهومة، ويطلق على هذه المجموعات "فصول أو أقسام Classes".

وتجميع الأشياء معا فى فصول تكون مفهومة،لأن أشياء نفس الفصل يجب أن تشترك معا فى مجموعة خواص فريدة بهذا الفصل، كالسلوك والعلاقات المشتركة مع الأشياء. واختلافا عن مجموعة الكيانات والعلاقات، لا تحفظ الفصول فعليا أشياء الفصل المعين، حيث تكون الفصول ذات طبيعة فكرية بصورة مجردة. ولا يوجد أى شيء فى النموذج الشيئى الذى يتساوى مع مجوعة الكيانات أو العلاقات. فمثلا فى نموذج الشبكة تكون العلاقات بين الأشياء هى التى تحدد عبر وصلة أو مؤشر طبيعى بين الأشياء. ويمكن وصف النموذج الشيئى كهيكل الأشياء فى النظام من حيث كياناتها وعلاقاتها للأشياء الأخرى وخواصها وعملياتها.

2. قاعدة البيانات الموجهة شيئيا: Object-Oriented Database (OODB)

قواعد البيانات الموجهة شيئيا هى قواعد بيانات تساند الأشياء والفصول

Classes. وتختلف هذه القواعد عن قواعد البيانات العلاقية التقليدية، لأنها تسمح بهيكلة الأشياء الفرعية وكل شيء له تعريف خاص أى Object-ID فى مواجهة القيمة الموجهة للشيء.

لذلك بزغت قاعدة البيانات العلاقية الشيئية Object-Relational Database (ORDB) التى تجمع خصائص كل من قاعدة البيانات الموجهة شيئيا وقاعدة البيانات العلاقية بناء على الأشياء. ومن مزايا قاعدة البيانات العلاقية الشيئية إمكانيتها فى إدارة بيانات معقدة تعسفية، إلا أن من عيوبها أنها أضعف فى مساندتها للتساؤل العشوائى وفى إنتاج الأوجه المشتركة مع قواعد البيانات الهرمية. ومن أمثلة نظم إدارة قاعدة البيانات العلاقية الشيئية ORDBMS خادم Informix Universal Server الذى يعمل على نظام تشغيل يونكس UNIX ونظام النوافذ والشبكات.

والأوجه الأساسية لنموذج البيانات الموجه شيئيا تتمثل فى التالى:

- هوية الشيء Object Identity يمثل قدرة النظام فى التمييز بين شيئين مختلفين لهما نفس الحالة، وحالة الشيء يمكن المشاركة فيها من خلال أشياء عديدة لكل منها هوية مستقلة.
- التعبئة أو التغليف Encapsulation تحدد نوع من أنواع التجريد الذى يقوى الفصل النظيف بين التفاعل الخارجى (السلوك) لشيء ما وتنفيذه داخليا. وتتطلب التعبئة أن يكون كل الوصول (التفاعل) مع الأشياء يعمل بواسطة تنشيط تنفيذ الخدمة المقدمة عن طريق تفاعلها الخارجى.
- الحالة المعقدة Complex State يكون لها القدرة على تفسير أنواع البيانات التى يشكل تنفيذها هيكل شبكى Nested. وحالة الشيء يمكن أن تبنى من سجلات الأنواع الأولية Primitive ، الأشياء الأخرى أو مجموعات الأشياء.
- نوع قابلية الامتداد أو التوسع Type Extensibility يوضح القدرة لتفسير أنواع

بيانات جديدة مفسرة مسبقا بواسطة تعزيز أو تغيير هيكل أو سلوك الأنواع. ويعتبر نوع الوراثة Inheritance آلية تستخدم لتفسير أنواع جديدة بواسطة تعزيز سلوك متواجدة بالفعل.

- العضوية Genericity تمثل نوع نموذج البيانات الشيئى التى تتعاون فيها لغة تساؤل الشيء التى تتسم بالعضوية فى النظام. ويعتبر ذلك كنوع جديد مضاف للنظام يمكن من عملية التساؤل العضوى.
- لا يوجد نموذج بيانات شيئى متفق عليه دوليا من كل الأشخاص، ولكن بيان نظام قاعدة بيانات التوجه الشيئى يعطى إطارا ينبثق من المعيار المراد تطبيقه.
- تمثل حقبة قاعدة بيانات التوجه الشيئى تجميع نظم لغة برمجة التوجه الشيئى التى تأتى قوتها من معالجة البيانات الشبيهة لما توجد فى قواعد البيانات والبيانات العابرة أى الثابتة Transient، كما توجد فى برامج التنفيذ. ويلاحظ أن التركيز مع قاعدة بيانات التوجه الشيئى تشبه نموذج الشبكة متجه نحو المبرمجين لا مستخدمى النظم النهائيين.

3. ميراث العلاقات: Inheritance Relationships and Typing

نماذج التوجه الشيئى الكثيرة قد تستخدم لغة البرمجة ++C للميراث المتعدد المكرر، ولغة جافا Java للميراث المفرد، ولغة Actor فى حالة عدم وجود ميراث. ويكون الشيء هو مثل أو حالة الفصل الذى تتواجد به، وينظر للميراث من منظورين:

- منظور تعاقبى Incremental ويمثل عملية إضافة الخواص والوظائف لفصل موجود بالفعل (فصل أساس Base Class). ويمكن إضافة خواص أو وظائف جديدة لفصل جديد لم يكن فى فصل الأساس من قبل، ويمثل ذلك أسلوب لإعادة استخدام الشفرة.
- طباعة فرعية Subtyping وهو أسلوب لترتيب تعاريف الفصل فى هرمية ترضى

الشرط أو الوضع فى أن أعضاء الفصل الفرعى هم أيضا أعضاء فى الفصل الأعلى Superclass. وفى هذه الحالة، فإن الخواص أو الوظائف يمكن أن تغير نوعًا كلما كان النوع الجديد (موروث إما مباشرة أو غير مباشرة) من فصل الأساس الأصلى. ولا يمكن استبعاد الخواص أو الوظائف القديمة التى يمكن أن تقدم مع تنفيذات جديدة كلما بقى التفاعل للوظيفة غير متغير (أو متغير عبر التخصص).

4. التعبئة أو التغليف: Encapsulation

يتضمن تعبئة أو تغليف خواص وسلوك الأشياء التالى:

- لا توجد تفاعلية مع الشيء الذى لا يذهب خلال التفاعل المنشور العام.
- يتضمن حالة الأشياء تفسير فصل سلوك الشيء الذى يوضح كوظائف وإجراءات.
- حالة الشيء لا يمكن أن تتداول بواسطة أى شيء خارجيا لها.

على سبيل المثال، فى اللغة الموجهة نحو اللاشيء مثل لغة برمجة C قد يقال أن المبرمج يكتب إجراء لتغيير قيم الهيكل التى تحتفظ بوضع الرسومات الأولية التى تشتمل على المعلومات الشرطية مع الإجراء الداخلى الذى يغير وضعه، ويرسل المبرمج رسالة إلى الشيء طالبا تغيير وضعه.

وميزة التعبئة ترتبط بتنفيذ سلوك يمكن أن يتغير بدون تأثير أى فصل آخر فى النظام، ويساعد ذلك فى تفكيك تزاوج الفصول كما يقلل من تعقيد النظام.

5. مقارنة النموذج الشيئى مع النموذج العلاقى:

النموذج الشيئى يختلف عن النموذج العلاقى فى الطرق التالية:

- يسمح النموذج الشيئى بأشياء معقدة لكى تحدد خصائص المجالات ولا يسمح النموذج العلاقى بذلك.

- النوع المتوافر المعقد فقط فى النموذج العلاقى هو العلاقة، ويقتصر نموذج الشيء على أن كل كيانات النظام تكون أشياءًا أكثر عمومية عن العلاقة (العلاقة قد تكون أشياءًا ولكن الأشياء لا تكون علاقات).
- يسمح النموذج الشيئى بعدم وجود مجموعات خصائص أو حقائق وبالتبعية تعرف الكيانات بواسطة قيم الخاصية. ويفترض النموذج الشيئى وجود هوية أو تعريف ID الشيء بطريقة فريدة غير مرئية للمستخدم.
- الأشياء هى حالات الفصول وتشكل الفصول نظام طبع النموذج، حيث لا يوجد مفهوم مستوى فصل الطبع فى النموذج العلاقى وكل شيء يكون علاقة. ويساند النموذج العلاقى مجالات المستخدم المفسرة جيدا ولكنه يطبق فى مستوى الخاصية؛ حيث إنه مع نموذج الشيء يكون الفصل نوعا، وما لا يتساوى فى العالم العلاقى يكون للعلاقات تشكيل الأنواع أيضا.
- تحفظ العلاقات كل مجموعات العناصر أو الحقائق، ولا توجد مساواة بين الأشياء، كما لا توجد مجموعة أو أى شيء آخر يشتمل على كل أشياء الفصل.
- توجد طلبات أعلى للغات تساؤل غير مبرمجة للنموذج العلاقى، بينما يوجد قليل من الفرص المساوية للنموذج الشيئى.
- يوجه النموذج الشيئى أكثر للمبرمجين لا للمستخدمين النهائيين، والعكس يكون صحيحا للنموذج العلاقى.

5 - تصميم قاعدة البيانات العلاقية :

1/5 منظور نموذج قاعدة البيانات العلاقية :

يشتمل منظور نموذج قاعدة البيانات العلاقية على ثلاث مكونات أساسية، هى:

1. مكون هيكلى يتضمن مجموعة جداول يطلق عليها أيضًا علاقات.

2. مكون متداول يدويا يشتمل على مجموعة عمليات عالية المستوى.
3. مجوعة قواعد لصيانة سلامة قاعدة البيانات.

وكما سبق تحديده فإن المصطلحات المرتبطة بنظرية قاعدة البيانات العلاقية من فرع الرياضيات الذى يطلق عليه نظرية المجموعة Set Theory على الرغم من تواجد مترادفات مستخدمة بتوسع لهذه الألفاظ الرياضية الدقيقة.

ويخزن كل شيء فى قاعدة البيانات العلاقية فى الجداول التى تشتمل على أعمدة وصفوف. ويستمد العامود من مجال محدد الذى يمثل مجموعة القيم التى منها تستمد القيم الفعلية. ويوجد أكثر من عامود فى الجدول تبين قيمة من نفس المجال. ومدخل العامود فى أى صنف يمثل مفردة ذات قيمة SINGLE-VALUED، أى يشتمل على وحدة فقط كالعمر أو الاسم. وتكرار المجموعات، حيث إن الأعمدة التى تشتمل على مجموعات تكون بدلا من قيمة مفردة لا يسمح بها. وكل صف من صفوف الجدول يعتبر مفسر فريد بواسطة مفتاح أصلى Primary Key قد يشتمل على عامود أو أكثر الذى يتضمن فى الجدول الذى قد لا يشتمل على صفوف مكررة. وقاعدة سلامة كيان النموذج Entity Integrity Rule توضح أنه لا يوجد مكون مفتاح أصلى لا يشتمل على لا قيمة NULL. وقاعدة سلامة أفضلية النموذج Referential Integity Rule توضح أنه لكل قيمة مفتاح أجنبى Foreign Key فى الجدول الذى يجب أن يوجد مفتاح أصلى فى جدول آخر فى قاعدة البيانات.

2/5 عمليات قاعدة البيانات العلاقية:

يفسر النموذج العلاقى عددا من المشغلات العلاقية Relational Operators التى يمكن أن تستخدم لتداول البيانات، وتتمثل المشغلات العلاقية فى التالى:

1. الوحدة UNION
2. الفصول المتداخلة INTERSECTION

3. الاختلاف DIFFERENCE

4. التقسيم / التجزيء DIVIDE

5. المنتج PRODUCT

6. الاختيار SELECT

7. المشروع PROJECT

8. الوصل JOIN

وتتطلب مجموعة مشكلات مشغلات "الوحدة" و"الفصول المتداخلة" و"الاختلاف" أن للعلاقات نفس الدرجة (رقم الأعمدة) والخصائص المرتبطة يجب أن تكون لنفس المجال. على سبيل المثال، "وحدة" (أ، ب) تمثل علاقتين مع علاقة ثالثة منتجة تشتمل على كل الصفوف التى إما أن تكون فى العلاقتين الأولى أو الثانية أو العلاقتين معا. ويتساوى ذلك مع العلاقة المنطقية OR. كما أن إدخال مشغل "الفصول المتداخلة" أ فى جدول ب، أى إدخال علاقتين يمثل علاقة تشتمل على كل الصفوف التى تكون علاقات معا. وإدخال مشغل "الفصول المتداخلة" يساوى العلاقة المنطقية AND. وبذلك فإن الاختلاف بين (أ – ب) يمثل اختلاف علاقتين ، أحدهما تشتمل على كل الصفوف التى تكون فى العلاقة الأولى، إلا أنها ليست متواجدة فى العلاقة الثانية. والمشغلات العلاقية الأخرى هى:

- التقسيم / التجزيء (أ / ب) يتطلب أن كل هيكل علاقة واحدة تمثل جزءًا من أجزاء هيكل العلاقة وتحدد أى قيم تظهر فى مع كل الصفوف.
- المنتج (أ x ب) منتج العلاقتين يمثل علاقة تشتمل على كل تجمعات العلاقتين الممكنتين.
- الاختيار يسترجع كل الصفوف التى تلبى وضع معين أى مجموعة فرعية أفقية.

- المشروع يسترجع مجموعة عمودية أى رأسية من الصفوف، وتكون الصفوف المكررة محظورة أو لا تكون محظورة فى العلاقة الجديدة.
- الوصل هو تجمع من صفوف علاقتين بناءًا على خاصتين (خاصية فى كل علاقة) تتواجدين مع مجا مشترك.

3/5 **معالم تصميم قاعدة البيانات العلاقية:**

1. **المنظور العام**: تقدم برمجيات نظام إدارة قاعدة بيانات مايكروسوفت أكسس MS. ACCESS على سبيل المثال، عددا من الأدوات التى يمكن استخدامها لإنشاء قاعدة بيانات علاقية حتى لو كان الشخص لا يتمتع بخبرة كبيرة مع التصميم العلاقى. على سبيل المثال، يمكن استخدام أداة Wizard لإنشاء عشرة أنواع من قواعد البيانات المعرفة مسبقا من قاعدة بيانات ترتبط بالوقت والتصرف المعين. وعندما تتوافر البيانات فى جدول إلكترونى Spreadsheet أو جداول أخرى من أى نوع ولكن تتكرر البيانات غير المقننة Unnormalized. ويتطلب فصل البيانات فى جدولين أو أكثر لقاعدة بيانات أكسس ACCESS، ويمكن استخدام أداة محلل جدول Table Analyzer Wizard للمساعدة فى تقرير الحقول التى تحتاج للتحرك فى الجداول المنفصلة.
2. **عملية تصميم قاعدة البيانات**: الأساس فى فهم عملية تصميم قاعدة البيانات يقع فى فهم نظام إدارة قاعدة البيانات العلاقية MS. ACCESS الذى يخزن البيانات، ويقدم المعلومات المنتجة بكفاءة وفعالية. كما يحتاج أيضا نظام إدارة قاعدة البيانات العلاقية هذا تضمين الحقائق المرتبطة بالموضوعات المختلفة المخزنة فى جداول منفصلة بعضها عن بعض. على سبيل المثال، قد يوجد جدول واحد يختزن كل الحقائق عن الطلاب فقط، وجدول آخر يختزن بيانات المعلمين فحسب... الخ. وعندما تستخدم البيانات، تجمع الحقائق معا وتعرض فى طرق مختلفة، كطبع التقارير التى تجمع الحقائق عن المعلمين والطلاب فى نفس الوقت.

وعند تصميم قاعدة البيانات المطلوب الاحتفاظ بها كموضوعات منفصلة؛ فإن نظام إدارة قاعدة البيانات العلاقية يخبر ويعرف الموضوعات الأخرى المتضمنة حتى يمكن إمداد أو إتاحة المعلومات الصحيحة معا عند الحاجة إليها.

3. **خطوات تصميم قاعدة البيانات العلاقية:** فيما يلى عرض للخطوات المتضمنة فى عملية تصميم قاعدة بيانات علاقية:

- **الخطوة الأولى – تقرير الغرض من قاعدة البيانات:** حيث إن ذلك سوف يساعد فى تقرير أى الحقائق المحتاج إليها للتخزين.
- **الخطوة الثانية – تقرير الجداول المحتاج إليها:** بمجرد تحديد أغراض واضحة لقاعدة البيانات، يمكن تقسيم المعلومات فى موضوعات أو مجالات منفصلة قائمة بذاتها كالطلاب، المدرسين، المواد الدراسية، الفصول... الخ. وكل مجال من هذه المجالات سوف يخصص له جدول مستقل فى قاعدة البيانات.
- **الخطوة الثالثة – تقرير حقول البيانات المحتاج إليها:** تختص بتقرير المعلومات المطلوب حفظها فى كل جدول. وكل مجموعة معلومات فى الجدول يطلق عليها حقل Field يعرض كعامود من أعمدة الجدول. على سبيل المثال، يمكن تخصيص أحد حقل بيانات جدول الطلاب لإسم الطالب، وحقل آخر لتاريخ ميلاده، وثالث لنوعه "ذكر أو أنثي"... الخ.
- **الخطوة الرابعة – تقرير العلاقات:** يمكن النظر فى كل جدول من الجداول المتاحة فى قاعدة البيانات وتقرير كيف أن بيانات أحد الجداول ترتبط ببيانات جدول آخر، كما يضاف حقول للجداول لإنشاء جداول جديدة لتوضيح العلاقات عند الضرورة.
- **الخطوة الخامسة – تعزيز وتحسين التصميم:** يحلل التصميم المتاح بهدف التعرف على أى أخطاء من أجل استبعادها. وتنشأ الجداول ويضاف إليها سجلات بيانات جديدة، وعند التوصل للنتائج المستهدفة من الجداول ، يصبح التصميم

متقنا وجيدا أو قد يستلزم تكييف وتطوير وتعديل النظام ذاته عندما توجد أخطاء فيه أو تترك أشياءًا من التصميم التمهيدى. وبذلك يجب التفكير فى أن التصميم الأولى يشبه المسودة الأولية المحتاجة للمراجعة بهدف التصحيح. كما يجب تجريب واختبار عينة من البيانات والنماذج التمهيدية المرتبطة بالأشكال والتقارير. وباستخدام نظام إدارة قاعدة البيانات يصبح من السهل تغيير تصميم قاعدة البيانات المطلوب إنشائها. على أى حال، تصبح قاعدة البيانات أكثر صعوبة فى عمل التغييرات الرئيسية فى الجداول بعد ملء بياناتها بعد إنشاء أشكالها وتقاريرها، لذلك يجب التأكد مسبقا من صحة ودقة التصميم قبل بدء العمل.

4. **مشكلات التصميم المشتركة والشائعة**: توجد مشكلات عديدة مشتركة وشائعة التى يمكن التغلب عليها عند تصميم قاعدة البيانات. وقد تؤدى هذه المشكلات لصعوبة استخدام البيانات وحفظها. ويوضح العرض التالى بعض الإشارات المطلوب اعتبارها فى تقييم قاعدة البيانات:

- قد يوجد جدول واحد مع عدد كبير من الحقول التى لا تترابط كلها مع نفس الموضوع أو المجال. على سبيل المثال، قد يشتمل أحد الجداول على حقول ترتبط بالطالب، وحقول أخرى ترتبط بالمعلمين، بالإضافة لحقول معلومات عن المواد الدراسية. على ذلك يجب التأكد من أن كل جدول يشتمل على بيانات عن موضوع واحد.

- توجد حقول تترك خالية فى كثير من السجلات، لأنها غير مرتبطة بها، ويعنى ذلك أن الحقول تتبع جدولا آخر.

- يوجد عدد من الجداول أكبر كثيرا ممن يشتمل على نفس الحقول. على سبيل المثال، توجد جداول منفصلة للمواد الدراسية فى الفصل الدراسى الأول، وأخرى فى الفصل الدراسى الثانى، وحتى الفصل الدراسى الصيفى، وتوجد

أيضا جداول للطلاب المنتظمين وأخرى للطلاب المنتسبين، أو لطلاب التعليم المفتوح... الخ يخزن فيها نوعا من المعلومات المحتاج إليها. لذلك يجب تماسك كل المعلومات المرتبطة بموضوع واحد فى الجداول المعينة. وقد يحتاج أيضا لإضافة حقل آخر لتعريف بيانات الفصل الدراسى أيضا.

5. **تقرير الغرض من قاعدة البيانات**: الخطوة الأولى فى تصميم قاعدة بيانات هى تقرير الغرض من إنشائها وكيفية استخدامها. وبذلك يمكن تقرير الموضوع أو المجال المحتاج لتزين حقائق عنه فى الجداول، وما هى الحقائق المحتاجة للتخزين فى حقول هذه الجداول. وقد يتم ذلك من خلال أساليب جمع البيانات التى ترتبط على سبيل المثال بالمناقشة والعصف الذهنى مع مستخدمى قاعدة البيانات المتوقعين، وتحديد أطر المخرجات والتقارير المطلوب إنتاجها، وجمع الأشكال أو استمارات تقصى الآراء المستخدمة لتسجيل البيانات. وتستخدم كل هذه البيانات فى خطوات عملية التصميم الباقية. مثال ذلك، متابعة الطلاب أثناء الدراسة ، أو تحديد المخزون المتبقى من الكتب المدرسية... الخ.

6. **تقرير الجدول المحتاج إليه**: تقرير الجداول فى قاعدة البيانات قد تكون الخطوة الأساسية فى عملية تصميمها، لأن النتائج المطلوبة من قاعدة البيانات كالتقارير المطلوب طبعها، الأشكال والنماذج والكشوف المطلوب استخدامها، والأسئلة المراد الإجابة عليها... الخ، لا تقدم بالضرورة مفاتيح عن هيكل الجداول التى تنتجها، بل تبين ما يراد معرفته لا فقط فى كيفية جمع المعلومات فى جداول. وتشتمل الجداول على حقائق عن الطلاب مثلا فيما يتصل بعناوينهم، أرقام تليفوناتهم، تواريخ ميلادهم، أنواعهم، وغير ذلك من الحقائق الأخرى. ويقدم الشكل أو النموذج عددا من الحقائق المراد تخزينها فى قاعدة البيانات. وقد يضاف تقديم أخطاء فى تطبيق المعلومات، لأنه قد يفترض أن يسجل الطالب فى ثلاث أو أربع مواد دراسية، يتضمن كل منها حقائق عنه تتكرر فى كل هذه المواد الدراسية. وبافتراض أن أحد الطلاب سجل فى مقرر معين ولكنه ألغاه أو

انسحب منه بعد ذلك، وعند حذف سجل هذا المقرر الدراسى من الجدول الذى يتضمن معلومات عن كل الطلاب تحذف كل البيانات التى تتعلق به. وفى حالة حفظ بيانات عن هذا الموقع فى قاعدة بيانات النظام حتى يمكن إرسالها إلى المدرس، فإنه مرة أخرى يستحسن وضع معلومات الطالب المعين فى جدول منفصل خاص بالطلاب. ومن خلال ذلك، يمكن حذف المقرر الدراسى بدون حذف معلومات الطالب نفسه.

7. **تقرير الحقول المحتاج إليها**: لتقرير الحقول فى الجدول، يجب تحديد ما يحتاج لمعرفته عن الأفراد أو الأحداث المسجلة فى الجدول. ويمكن التفكير فى الحقول لخصائص ترتبط بالجدول المعين. وكل سجل أو صف من صفوف الجدول يشتمل على نفس مجموعة الحقول أو الخصائص. على سبيل المثال، حقل عنوان فى سجل أو ملف الطالب يشتمل على عناوين الطلاب. وكل سجل من سجلات الجدول أى من صفوفه يتضمن بيانات عن الطالب منها حقل بيانات عن عنوانه المتضمن عناوين كل الطلاب.

8. **حقول المفتاح الأصلى**: Primary Key Fields تأتى كفاءة وقدرة نظام إدارة قاعدة البيانات من سرعة التعرف على إيجاد المعلومات المخزنة فى الجداول المختلفة معا وإحضارها من أجل الاستخدام. ولكى يعمل نظام إدارة قاعدة البيانات بكفاءة عظمى، يجب أن يشمل كل جدول فى قاعدة البيانات على حقل فريد أو مجموعة حقول تعرف بطريقة فريدة كل سجل مختزن فى الجدول. وفى الغالب يعتبر ذلك رقم تعريف فريد، مثل رقم الطالب، المدرس، الفصل... الخ. ويطلق على رقم التعريف الفريد هذا المفتاح الأصلى Primary Key بالجدول. وتستخدم نظم إدارة قاعدة البيانات المختلفة حقول المفتاح الأصلى لتسريع ترابط البيانات فى الجداول المتعددة ولإحضار البيانات معا. وعندما يوجد مؤشر أو معرف فريد Identifier للجدول، مثل مجموعة أرقام تخصص دراسى، ويمكن معرفة هذا التخصص من بين مجموعة التخصصات المرتبطة به.

كما يمكن استخدام هذا المؤشر / المعرف كمفتاح أصلى للجدول، إلا أنه يجب التأكد أن قيم هذا الحقل سوف تكون دائما مختلفة لكل سجل. ويلاحظ أن نظام إدارة قاعدة البيانات كنظام أكسسMS. ACCESS لا يسمح بقيم مكررة فى حقل المفتاح الأصلى. على سبيل المثال، لا تستخدم أسماء الطلاب أو المعلمين أو المواقع... الخ، كمفاتيح أصلية، لأن الأسماء ليست فريدة فى حد ذاتها، إذ يمكن بسهولة إيجاد شخصين أو موقعين جغرافيين بنفس الإسم فى نفس الجدول. وعندما لا يحدد المؤشر ، المعرف الفريد للجدول يمكن استخدام حقل يسجل الأرقام بصفة تتابعيه ببساطة. وعند اختيار المفاتيح الأصلية، يجب مراعاة التالى:

- لا تسمح معظم نظم إدارة قاعدة البيانات بتكرار القيم أو عدم وجودها فى حقل المفتاح الرئيسى. لهذا السبب يجب اختيار مفتاح أصلى يشتمل على هذه القيم.
- قد تستخدم القيمة فى حقل المفتاح الأصلى للعثور على السجلات، لذلك يجب ألا يكون هذا الحقل كبيرًا صعب التذكر أو الطبع.
- حجم المفتاح الأصلى يؤثر على سرعة العمليات فى قاعدة البيانات. وعند إنشاء حقول للمفتاح الأصلى، يمكن وضع خاصية تحد من حجم الحقل. وبذلك يستخدم الحجم الأصغر الذى يستوعب كل القيم المحتاج إلى تخزينها فى الحقل.

9. **تقرير العلاقات**: بعد تقسيم المعلومات فى جداول قاعدة البيانات، يحتاج لطريقة تعلم نظام إدارة قاعدة البيانات كيفية استعادتها مرة أخرى بطرق مفهومة. وحيث إن هذه النظم هى نظم علاقية فى الأساس، فيعنى ذلك تخزين البيانات فى جداول منفصلة بعضها عن بعض. عندئذ تفسر العلاقات بين الجداول وتستخدم العلاقات لاستعادة وإيجاد البيانات المترابطة المخزنة فى قاعدة البيانات. على سبيل المثال، عند افتراض الرغبة فى مكالمة هاتفية مع طالب آخر أو مع المعلم للسؤال عن مقرر دراسى معين، فإن أرقام تليفونات الطلاب

والمعلمين تسجل فى جدول الطلاب وجدول المعلمين وجدول المقررات الدراسية. وعند إخطار نظام إدارة قاعدة البيانات عن أى مقرر، فإنها تهتم بذلك، وتحصل على رقم هذا المقرر وتربطه بأرقام تليفونات الطلاب والمعلمين بناء على العلاقات بين الجداول. ويؤدى ذلك بربط رقم تليفون الطالب مع المفتاح الأصلى له الذى يكون أيضا فى جدول المقررات الدراسى، أى أن حقل تعريف الطالب فى جدول المقررات الدراسية الذى يطلق عليه المفتاح الأجنبى Foreign Key، حيث يمثل مفتاحا مستوردا من جدول آخر. وعلى ذلك، فإنه لتحديد علاقة بين جدولين (أ،ب) يضاف مفتاح أصلى واحد لجدول آخر لكى يظهر الجدولان معا. ولكن كيف يتمكن تقرير أى مفتاح أصلى لجدول يجب استخدامه؟. لتوضيح العلاقة بطريقة صحيحة، يجب أولا تقرير طبيعة هذه العلاقة. وكما سبق توضيحه وجد ثلاثة أنواع من العلاقات بين الجداول، هى: العلاقات واحد لواحد، العلاقات كثير لواحد، والعلاقات كثير لكثير. على سبيل المثال، عند إنشاء العلاقة واحد لكثير التى تعتبر نوع العلاقات الأكثر شيوعا فى قاعدة البيانات العلاقية، فإن السجل فى جدول أ يمكن أن يكون له أكثر من سجل مضاهى فى جدول ب. ولكن السجل فى جدول **ب** له سجل مقارن واحد فى جدول أ. كما أنه عند إنشاء العلاقة كثير لكثير، فإن السجل فى جدول أ يمكن أن يكون له أكثر من سجل مضاهى فى جدول ب، وسجل فى جدول **ب** يمكن أن يكون له أيضا أكثر من سجل مضاهى فى جدول أ. هذا النوع من العلاقات يتطلب تغييرات فى تصميم قاعدة البيانات قبل تحديد العلاقة بأنها صحيحة فى نظام إدارة قاعدة البيانات.

6 - بزوغ نظم مستودعات البيانات:

1/6 تطور تكنولوجيا قواعد البيانات:

العرض المختصر التالى يوضح التطور التاريخى لتكنولوجيا قواعد البيانات حتى بزوغ نظم مستودعات البيانات.

1. فى **الستينيات** من القرن العشرين الماضى: ظهرت إلى الوجود نظم معالجة التصـرفـات Transaction Processing Systems (TPS) اعتمدت واتسمت بالتالى:

- تقارير حزم البيانات.
- صعوبة الحصول على المعلومات وتحليلها.
- جمود وعدم مرونة النظم والتكلفة الباهظة لإعادة برمجة كل تصرف جديد.

2. فى **السبعينيات**: ظهرت نظم إدارة قاعدة البيانات DBMS للقيام بجمع البيانات، إنشاء قواعد البيانات، نظم المعلومات الإدارية وشبكة نظام إدارة قاعدة البيانات. وارتبطت نظم إدارة قواعد البيانات بعدة أنواع منها الشبكية والعلاقية والشيئية. كما بزغت نظم دعم القرار DSS ونظم معلومات الرؤساء أو مديرى الإدارة العليا EIS المبنية على النهايات الطرفية وغير المكتملة التى لم تتكامل مع الأدوات التى أتيحت فيما بعد على قمة الكمبيوتر.

3. فى **الثمانينيات**: بزغت أدوات الوصول والتحليل المتعمق على قمة الكمبيوتر التى منها:

- أدوات التساؤل، الجداول الإلكترونية، واجهات التفاعل الرسومية.
- نماذج إدارة قواعد البيانات المتقدمة الممتدة، الشيئية، الاستنتاجية... الخ.

4. فى **التسعينيات**: بزغت نظم مستودعات البيانات التى تتضمن:

- نظم دعم القرار.
- تنقيب البيانات وإعادة التخزين.
- قواعد بيانات النصوص، وقواعد الوسائط المتعددة، وقواعد البيانات الذكية.

2/6 خلفية نظم مستودعات البيانات:

نظم مستودعات البيانات تمثل التحول من النظم التى يطلق عليها "نظم قواعد البيانات الموزعة" التى تتسم بالفورية والوصول بشفافية لكل البيانات فى كل الأوقات. وقد اهتم بتكنولوجيا نظم مستودعات البيانات التى نمت بثبات وديناميكيا، منذ التسعينيات فى أواخر القرن الماضى. وقد بزغت نظم مستودعات البيانات نتيجة للفشل فى تطبيق نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة Distributed Database Management Systems (DDBMS).

ومنذ الثمانينيات من القرن الماضى قامت كثير من المؤسسات الرائدة فى تطوير نظم إدارة قاعدة البيانات مثل Digital Equipment, IBM, Oracle, Microsoft, etc. بمحاولات بحثية وتطويرية فى حل مشكلات جزر البيانات المتفرقة من خلال نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة. وبزغ من هذه المحاولات منتجات استهدفت تقديم خدمات تتسم بشفافية الموقع وتجزيء البيانات عبر جداول طبيعية متفرقة جغرافيا تقوم بتداول الأساليب غير المتجانسة (المتمثلة فى منتجات ونماذج نظم إدارة قاعدة البيانات المختلفة) مثل خطط دولية محايدة النموذج. ويعنى ذلك أن المنشأة أو المنظمة تقوم بأداء أى شيء تريد عمله على أساس محلى فيما يتصل باختيار المنتج المستهدف والتكنولوجيا، وتفسيرات البيانات، وسياسات الإدارة. وصارت نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة العمل السحرى الذى يربط كل جزر البيانات معا ويقدم بنية أساسية من خلالها يمكن لأى فرد فى المنظمة الوصول للبيانات لدعم القرار وحاجات المعلومات الأخرى. وقد كانت أسباب فشل نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة عديدة، وأدى ذلك للتحرك نحو نظم مستودعات البيانات فى بداية التسعينيات. ومع مشكلة جزر البيانات المتفرقة التى كانت ما زالت متواجدة وتمثل صعوبة كبيرة، ظهر الاهتمام المتزايد بتكنولوجيا الكمبيوتر الموزعة مثل التطبيقات المبنية على شبكات الكمبيوتر المحلية LANs وشبكات الكمبيوتر

العريضة WANs والشبكات المؤسسية Intranet وشبكة الإنترنت Internet وبصفة خاصة لحلول الإدارات المختلفة بالمنظمة فيما يتعلق بنظم Data Marts.

يجب تذكر أيضا أن بداية عقد التسعينيات كان حقبة التحول من الحاسبات الكبيرة إلى الحاسبات الشخصية، وأصبح من السهل تصور السيناريو الذى كان عليه آخر القرن العشرين وبداية القرن الحادى والعشرين الذى يوضح أن معظم المنشآت والمنظمات، ومنها المنظمات التعليمية كالمدارس والجامعات كانت وما زالت تستخدم تطبيقات عديدة مشغلة على الحاسبات الكبيرة أو معتمدة على النظم المركزية، كما صارت أصول بيانات المنظمة موزعة بين الخادمات الموزعة جغرافيا والمعتمدة على شبكات الكمبيوتر المحلية والعريضة.

وبذلك انبثقت تكنولوجيا مستودعات البيانات من مفهوم بسيط وواضح نسبيا يتمثل فى الإجابة على حل المشكلة المتضمنة فى التساؤل التالى: عند وصل البيانات المخزنة غير المتجانسة الموزعة فى وقت التشغيل بطريقة صعبة ومشكوك فيها، لماذا يصعب استرجاع البيانات الضرورية لموقع واحد؟ وقد أدت الإجابة على ذلك الذى ارتبط بنظم قواعد البيانات الموزعة لبزوغ نظم مستودعات البيانات التى تتضمن كميات ضخمة من البيانات التى صارت ضرورية وناضجة ترتبط بعمليات الاستخلاص والتحليل والنقل على الخط.

وفى نطاق تكنولوجيا نظم مستودعات البيانات صارت للتطبيقات صدى واضح وترجيح للبيانات لم تكن متاحة من قبل فى نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة التى تحد وتعرقل تتسم بعدة عوامل منها: مكان حفظ التكنولوجيا حتى تجزيئها، مخططات عمومية، بروتوكولات منفذة فى عدة مراحل. وقدمت التكنولوجيا المتقدمة خدمات برمجيات وسيطة لمستودعات البيانات التى تساعد فى استخلاص البيانات المختارة وتحويلها وتأكيد جودتها وحركتها بين بيئات أصبحت فجأة مكونات أساسية لخطط المنشأة أو المنظمة الإستراتيجية طويلة الأجل. ظهر

فى ظل نظم مستودعات البيانات مفهوم يرتبط بوحدات تنظيمية للمعلومات يسمى Data Mart الذى يرتبط بإعادة توزيع البيانات الجاهزة فى مستودع البيانات طبقا للغرض الوظيفى المعين. وفى نفس الوقت، وجدت النماذج والمعماريات التى اتصلت جذورها بنظم إدارة قاعدة البيانات الموزعة كما فى حالة تجزيء الجداول فى مكانها المناسب الخاص بتكنولوجيا خادم قاعدة البيانات الموازى. وتتمثل التكنولوجيات الجديدة التى صارت تؤثر على مستودعات البيانات الحديثة فى التالى:

- مخزن البيانات التشغيلى وهو بيئة بيانات تعريفية عن الوقت الحقيقى القريب.
- مستودعات البيانات الافتراضية التى تمثل بيئات بيانات تعريفية مع استخلاص وإعادة تخصيص بيانات كبيرة الحجم ملخصة.
- ذكاء أعمال الوسائط المتعددة المتقدمة من حيث التزاوج بين مفهوم التخزين والتكنولوجيا المبنية على الإنترنت لتقديم قدرات أعظم لإمداد المعلومات بغض النظر عن كيف تخزن أنواع المعلومات.

7 - مفهوم نظم مستودعات البيانات

1/7 ما مستودع البيانات؟

مستودع البيانات يمثل مخزن بيانات فردى وكامل ومترابط مكون من تنوع مصادر بيانات مختلفة متوافرة للمستخدم النهائى الذى يمكنه فهما واستخلاصها فى سياق الأعمال المتنوعة. ويمثل قاعدة بيانات كبيرة جدا، ويقوم بعملية تحويل البيانات إلى معلومات وجعلها متوافرة للمستخدمين فى توقيت فورى. وبذلك فمستودع البيانات يمثل وسيلة لتجميع البيانات من مصادر عديدة وإدارتها بغرض إجابة أسئلة عن الأعمال المؤداة أو المطلب أدائها، وبذلك يشتمل على اتخاذ القرارات التى لم تكن ممكنة من قبل، أى أن مستودع البيانات يكون موجها موضوعيا، متكاملا، متنوع الوقت، غير قابل للضرر، تجمع البيانات به للاستخدام فى اتخاذ القرارات.

يعتبر مستودع البيانات قاعدة بيانات تتسم بالخصائص المميزة التالية:

- أداة للمستخدمين، حيث يسمح لهم فحص البيانات التاريخية، وتحليل هذه البيانات فى نوع من الطرق، واتخاذ القرارات المبنية عليها.
- نظام مستقل عن قواعد البيانات التشغيلية يستخدم تنوع تكنولوجيات من البرمجيات كمحركات قاعدة البيانات وأدوات التساؤل، إلى الأجهزة كخادمات المعالجة المتعددة.
- أداة لمساعدة اتخاذ القرارات وتحليل المعلومات، من حيث:
  - عدم إمكانية مستودع البيانات فى اتخاذ قرار للبشر.
  - تقديم معلومات تساعد للتوصل لمؤشرات تمكن من اتخاذ قرارات ذكية ومعلوماتية.
  - تضمين بيانات من عبر المنظمة، حيث تلخص غالبا للمستوى الذى يؤدى لسرعة وكفاءة الاسترجاع.
- موجه نحو الموضوع أى يقدم رؤية بسيطة ومختصرة لها قيمة حقيقية عن موضوع أو مجال أو أكثر مختار لمساندة عملية اتخاذ القرارات.
- منشأ بواسطة تكامل مصادر بيانات غير متجانسة ومتعددة عبر المنظمة.
- مشتمل على بيانات تاريخية تتخلل أفقا زمنيا أطول مما يتاح فى قواعد البيانات التشغيلية.

وبذلك فإن مستودع البيانات يستهدف التالى:

- القدرة للوصول لبيانات المنظمة كلها؛ حيث إنه يعمل على:

* جمع البيانات من إدارات المنظمة المختلفة.

* قد تشتمل إدارات المنظمة على بيانات مخزنة من أشكال متنوعة من قواعد بيانات حاسبات كبيرة ومتوسطة للجداول الإلكترونية وملفات معالجة البيانات.

* يحرك مستودع البيانات كل البيانات المتاحة من مصادر غير متجانسة إلى موقع مركزى.
* يسمح للمنشاة أو المنظمة من الوصول لكل بيانات أعمالها وتطبيقاتها المترابطة.

- القدرة على أداء التحليل المتعمق بسرعة، حيث إنه بمجرد تضمين البيانات فى المستودع فإنها تتناسق داخليا، ويمكن التساؤل فيها لأداء التحليل.
- يرتبط التحليل بإعادة ترتيب البيانات وأداء التنقيب فيها للبحث عن الاتجاهات التى لم تكن معروفة من قبل.

وعند التساؤل عن **لماذا يبنى مستودع البيانات؟** نجد أن ذلك يرتبط بالأسباب التالية:

- تماسك موارد المعلومات فى المنظمة.
- تحسين أداء التساؤل.
- فصل وظائف البحث واتخاذ القرارات من النظم التشغيلية.
- أساس تنقيب البيانات لاكتشاف المعرفة، ورؤية البيانات إلكترونيا، والتحليل المتعمق للتصرفات، وإيجاد علاقات وارتباطات... الخ.

من العرض السابق لمفهوم مستودع البيانات يمكن استخلاص **الأبعاد والخصائص** التالية التى يتسم بها:

1. **التماسك والترابط**: ويعنى **التماسك** جمع البيانات من خلال كل إدارات وأقسام المنظمة للتخزين فى موقع واحد. أما **الترابط** فيعنى أن مستخدمين مختلفين سوف يحصلون على نفس النتائج لنفس التساؤل للعرض فى أوقات مختلفة، كما يعنى أيضا أن البيانات متوافقة فى مستودع البيانات بغض النظر عن كيف تخزن فى مصادرها الأصلية.
2. **الوجهة الموضوعية**: يجب أن تتضمن المعلومات التعليمية فى مستودع البيانات

على معلومات الإدارة التعليمية وما يرتبط بها من معلومات العملية التعليمية ذاتها الخاصة بالمقررات الدراسية، ويجب أن تتحرك هذه البيانات الموجهة موضوعيا نحو مستودع البيانات وبمجرد تواجدها فيه ينظم بناء على الموضوع المعين.

3. **التوجه التاريخى**: تعتبر بيانات مستودع البيانات ذات توجه تاريخى، مما يعنى أنها لا تتغير عبر الزمن إن لم توجد مشكلة مع البيانات فى المصدر. وبذلك تغطى هذه البيانات المتاحة فى المستودع فترة زمنية طويلة، بينما نظم معالجة التصرفات على الخط OLTP، فإنها تعتبر بيانات حديثة فقط. وتسمح البيانات فى فترة زمنية طويلة تحليل الاتجاهات المختلفة عبر الزمن، وتتضمن أيضا الاتجاهات الحديثة بجانب البيانات المتوسطة والطويلة الأجل.

4. **صبغة القراءة فقط**: حيث إن البيانات المتضمنة فى مستودع البيانات ذات توجه تاريخى فإنها تقرأ فقط، إلا أنها قد تتغير فقط فى حالة تواجد أخطاء فى المصدر الأصلى لها. وحيث إن البيانات المتواجدة فى المستودع لا تحدث أو تحذف؛ فإنه لذلك يمكن هيكلته للتعامل مع التساؤلات واستخدام الكشافات بسرعة ومرونة كافية.

2/7 الفرق بين النظم التشغيلية ونظم مستودعات البيانات:

العرض التالى يبين الفرق بين نظم المعلومات التشغيلية التى تساندها نظم قواعد البيانات ونظم مستودعات البيانات الحديثة الذى يتمثل فى الأبعاد التشغيلية الآتية:

- الأداء: نظم المعلومات التشغيلية المساندة بنظم قواعد البيانات مصممة لمعرفة الأبعاد التعليمية المختلفة وتحميلاتها. أما تساؤلات نظم المعالجة التحليلية على الخط OLAP المتعلقة بمستودعات البيانات فقد تقلل الأداء بالنسبة للعمليات التشغيلية، على الرغم من أن طرق تنظيم البيانات والوصول إليها وتنفيذها تحتاج لآراء وتساؤلات متعددة الأبعاد.

- الوظائف: نقص البيانات المتاحة يتطلب دعم القرارات ببيانات تاريخية لا تحتفظ بها نظم قواعد البيانات التشغيلية، كما أن تماسك البيانات فيما يتعلق بدعم القرارات يتطلب تماسك البيانات من حيث تراكمها وتلخيصها التى تنبع من مصادر غير متجانسة فى حالة نظم قواعد البيانات التشغيلية والمصادر الخارجية. وفيما يرتبط بجودة البيانات التى تستخدم من مصادر مختلفة تمثيلات وأكواد وأشكال بيانات غير متوافقة يجب تسويتها، التى تعمل على تحقيقها نظم مستودعات البيانات.
- النظم التشغيلية: يمكن تحديد أبعاد النظم التشغيلية التى تعرف بنظم بمعالجة التصرف على الخط OLTP التى تستخدم نظم إدارة قاعدة لبيانات وخاصة العلاقية منها فى التالى:
  - تشغل المهام الحرجة المرتبطة بالتفرق والاستعادة والسلامة.
  - تستخدم البيانات الحديثة التفصيلية.
  - تتضمن بيانات مكررة هيكليا.
  - تحتاج للعمل مع متطلبات المهام الكتابية الروتينية وتحتوى على قراءة وتحديث سجلات قليلة.
  - تستخدم لتشغيل المهام والأعمال التى تحدث فى المنظمة وخاصة التعليمية.
  - تشغل الأعمال والمهام فى الوقت الحقيقى.
  - مبنية على بيانات ثانوية.
  - معظَّمة لتداول تطبيقات القراءة والكتابة البسيطة.
  - تستخدم بواسطة أفراد يتعاملون مباشرة مع الطلاب مثلا.
  - تستخدم بصفة متزايدة من قبل المعلمين والطلاب والإداريين والفنيين بالمدرسة مثلا.

ويحدد الجدول التالى معالم وأبعاد الفرق بين نظم معالجة التصرف على الخط ونظم مستودعات البيانات:

جدول رقم (1/6) الفرق بين معالجة التصرف على الخط ومستودعات البيانات

معالجة التصرف على الخط	مستودعات البيانات
موجهة نحو التطبيق (التصرف والفعل)	موجهة نحو الموضوع
تتضمن بيانات حالية آنية	تتضمن بيانات قديمة تاريخية
تستخدم لتشغيل الأعمال	تستخدم لتحليل اتجاهات الأعمال
تشتمل على بيانات حديثة على الدوام	يتم تحديث البيانات فى نطاق حزم
البيانات المتوافرة مفصلة ومنفصلة	بيانات مختصرة ومتكاملة
الوصول للبيانات يعتبر تكراري	الوصول العشوائى للبيانات
توجه للمستخدم الكتابى	توجه لمستخدم المعرفة كالمدير
تشتمل على هيكل جداول مقننة (كثير من الجداول، أعمدة قليلة)	تشتمل على هيكل بيانات تهيئة (جداول قليلة، أعمدة كثيرة لكل جدول)
تمثل الأداء المتسم بالحساسية	ترتبط بالأداء الملطف Relaxed
تشتمل على سجلات قليلة يتوصل إليها فى الوقت الحقيقي	تشتمل على أحجام كبيرة من البيانات يتوصل إليها فى وقت معين
تتضمن خاصية القراءة والتحديث	تتضمن القراءة فقط وتحديث الدفعة المتكاملة
لا تشتمل على بيانات مسهبة	يوجد إسهاب فى البيانات المتضمنة
يعتبر حجم قاعدة بيانات التطبيق من 100 ميجابايت إلى 100 جيجابايت	حجم المستودع أكثر من 100 جيجابايت وصولا لعدة تيرابايت
تكون الاستفسارات بسيطة وقليلة	الاستفسارات صعبة ومعقدة
يعتبر إتمام التصرف قياس الأداء	إتمام التساؤل هو قياس الأداء
تتعامل مع آلف من المستخدمين	تتعامل مع مئات من المستخدمين فقط
تتضمن شمولية الإدارة	تتضمن الإدارة بواسطة مجموعات فرعية

مما سبق يتضح أن نظم معالجة التصرفات على الخط هى نظم مستخدمة لتشغيل الأعمال، أما نظم مستودعات البيانات؛ فإنها تساعد فى تعظيم الأعمال وتحليلها موضوعيا.

8 - أنواع مستودعات البيانات:

توجد عدة أنواع لمستودعات البيانات التى قد ترتبط بمخازن البيانات التشغيلية والمعالجة التحليلية على الخط ومعالجة التصرف على الخط وبيانات الوحدة التنظيمية والمستودعات الافتراضية والمرتبطة بذكاء الأعمال. والعرض التالى يحدد معالم كل نوع باختصار:

1/8 مخزن البيانات التشغيلية: Operational Data Store (ODS)

يمكن اعتبار أحد الاختلافات الأكثر دراماتيكية بين توقعات تكنولوجيا نظم إدارة قاعدة البيانات ومستودعات البيانات كما تزاوله وتنفذه معظم المنظمات فى الوقت الحالى ما يتمثل فى تباطؤ الوقت أو فجوة الوقت Time Lag بين أى إدخال بيانات التصرف وتوافرها للأغراض التحليلية، وغير ذلك من الأهداف المعلوماتية الأخرى.

وسواء قام مستودع البيانات المعين بتنفيذ تداول دورة استخلاص البيانات، التحويل، الحركة والتحميل على أساس يومى، أسبوعى، شهرى، ربع سنوى... الخ. فسوف يكون قابلا للجدل، لأن بيانات النشاط التشغيلى الخاص بالتصرف قد لا تتوافر للتحليل الفورى. كما أن نماذج إعادة تخزين البيانات السريعة على أساس يومى أو أثناء اليوم لبيئات أصغر فى مواجهة تلك الأسبوعية أو الشهرية، ما زالت تبين تأخر حقيقى يمكن ملاحظته فى توافر البيانات. ولا يمثل ذلك مشكلة لكثير من حاجات أعمال المنظمات الكبيرة. كما تعتبر مستودعات البيانات المستخدمة بطريقة نموذجية للتحليل التاريخى تتطلب مجموعة بيانات كاملة، على سبيل المثال ملخصات شهرية عن تحصيل الطلاب أو غيابه. إلا أنه قد تتواجد قيمة محددة

للأعمال فى تضمين المعلومات المتوافرة غير الكاملة كأداء التكليفات أو التدريبات... الخ.

على أى حال، قد تتطلب أوجه ذكاء الأعمال والحاجات المعلوماتية فى المنظمة المعينة كالمدرسة وصولا شبه فورى للبيانات من مصادر تطبيقات عديدة عبر المنظمة. وفى هذه الحالات، فإن تباطؤ الوقت الموروث فى مستودعات البيانات الكلاسيكية لا يمكن قبوله تقديم صورة شبه مفصلة فوريا عن الطالب وأطراف العملية التعليمية الآخرين من أى قرارات يمكن اتخاذها استجابة للنشاط المقترح. هذا المتطلب قد لا يكون فى حد ذاته قيدًا كبيرًا أو أى شيء خاص، إلا أن العوامل التالية قد تعقد الوضع فى حالة الطالب بالمنظمة التعليمية وفقًا لما يلى:

- الطلاب وأطراف العملية التعليمية الآخرين هم فى الواقع يشكلون شبكات وهرميات معقدة لكيانات المدرسة على سبيل المثال.
- تواجد تطبيقات غير متجانسة التى قد تنتشر وتتفرق فى كل مكان كما فى حالة تعليم الحضانة، التعليم الابتدائى، والإعدادى، والثانوى العام التى لكل منها وظيفة ومجال يدير وحدات أنشطته المختلفة. ولا يوجد تفكيك للتمييزات بين مجالات التطبيقات المتنوعة ترتبط بالمسئولية، ومعلومات متشابكة ومتداخلة لدرجة معينة فى إطار مستودع البيانات الكلاسيكى.
- أهمية قدرة مستخدمى المعلومات على أداء وظائف ذكاء الأعمال لا فقط تساؤل واسترجاع المعلومات، إلى جانب قدرتهم فى أداء المعالجة التحليلية على الخط OLAP كما فى حالة تنقيب البيانات للوصول لأراء المستخدمين من الطلاب مثلا من خلال سماتهم فى مواجهة كل البيانات المطبقة المتضمنة الأنشطة التى قد يوافق عليه فى أرجاء أخرى.

وفى هذا الصدد، يعتبر النشاط التاريخى مؤديًا بعضًا من الدور الأساسى فى بيئة مخزن البيانات التشغيلية الكمبيوترى للطالب أو المعلم، إلا أنه يعتبر من جهة أخرى

تضخيمًا للبيانات فيما يتعلق بالنظرة السريعة لكل نشاط فى تقرير الربع سنوى السابق مثلا المرتبط بتصنيف عملية اتخاذ القرارات البشرية، وذلك بدلا من بيانات المعالجة التحليلية على الخطط التاريخية الطويلة الأجل كاتجاهات نجاح إنجازات النشاط المقارن مع السنوات الخمس الماضية، أو ما يشبه ذلك من وظائف.

ويستطلع بعض مطورى مستودعات البيانات منتجاتهم فيما يتصل بقدرتها على مساندة بيئات مخازن البيانات التشغيلية بالإضافة إلى مستودعات البيانات التقليدية، ولكن عند النشر يتضح أنها تصف أكثر قليلا من القدرة على حركة البيانات المتغيرة (التى تتضمن إضافات وحذف) فى بيئة مستودعات البيانات بدون طلب الإنعاش أو التجديد بأن يكون الحذف أو الاستبعاد مصحوبا بإعادة تحميل بيانات المستودع. وعلى الرغم من القدرات الموجهة نحو التغيير التى تعتبر بالتأكيد إضافات مرحبًا بها لتتبع الخيارات المتوافرة للتنفيذ؛ فإن متطلبات التحديث فى شبه الوقت الحقيقى لمخازن البيانات التشغيلية الحقيقية ما زالت محدودة جدا.

وعلى الرغم من تلك الأوجه المفقودة فى مخازن البيانات التشغيلية لمستودعات البيانات ، فإن مجال البرمجيات الوسيطة Middleware الخاصة بالمراسلات تجعل مخازن البيانات التشغيلية ممكنة من خلال مساندة تطبيقات الاتصال المتداخلة وتبادل البيانات، كما تقدم برمجيات المراسلات الوسيطة خيارين معماريين مختلفين هما:

- خيار تفاعل نقطة لأخرى، الذى يعمل مع مصدر أو أكثر من مصدر تطبيقات يرسل الرسائل والبيانات الموجهة نحو التغيير الملائم لمخزن البيانات التشغيلية لإضافة، وتعديل، وتحديث أو الاستبعاد المطابق. ويعتبر هذا الاختيار ملائما جدا لتقدم تطبيقات محدودة البيانات (بحيث ألا تزيد على ثلاثة تطبيقات) لمخزن البيانات التشغيلية.
- خيار تجزيء المراسلة أو مكون البرمجيات الوسيطة الذى يرسل منه مصدر

التطبيقات الرسائل المعاد مسارها لمخزن البيانات التشغيلية، أو لمصدر تطبيقات آخر فى نمط النشر والاشتراك. وعلى الرغم من أن هذه المعمارية تعتبر أكثر صعوبة وتعقيدا من مجموعة واجهات نقطة لأخرى البسيطة، إلا أنها أكثر ملائمة عندما تشتمل البيئة المعينة على مصادر مختلفة وتطبيقات تكتيكية كثيرة.

وبصفة نموذجية، يجب على مطور التطبيقات أن يقدر على مساندة مستودع البيانات، أى قدرته على إمداد البيانات الملائمة بواسطة طلب خدمة مراسلة المستودع. وفى غياب هذه القدرة مع صعوبة تعديل التطبيقات المتوافرة بالفعل؛ فإن الوكلاء الخارجيين External Agents المتخصصين أساسا فى تقديم البرامج الروتينية للاستخلاص يمكن أن تكتشف البيانات وتعمل على تغييراتها وتداول تفاعلها مع بيئة المصدر والمراسلات.

وعلى الرغم من الصعاب السابق الإشارة إليها؛ فإن مخازن البيانات التشغيلية تعتبر معقدة فى المزاولة التطبيقية، إلا أنها تقلل من تأخر الوقت بين إنشاء البيانات وتوفيرها للمستخدمين.

2/8 قسم مستودع البيانات لإحدى إدارات المنظمة: Data Mart

من الملاحظ أن مستودع البيانات يغطى بيانات كل منظمة بإداراتها وأقسامها المختلفة العديدة. أما ما يطلق عليه Data Mart فيخصص لإدارة أو قسم أو موضوع معين تهتم به المنظمة ويوجد فيها. وتبنى الوحدة التنظيمية للبيانات المعينة Data Mart للأسباب التالية:

- عدم حاجة وظيفة أو إدارة معينة لكل بيانات مستودع البيانات الشامل فى المنشأة أو المنظمة.
- إمكانية تصنيف وقت للمعالجة من خلال تحديث الوحدة التنظيمية للمعلومات Data Mart مع بيانات جديدة فى العادة.

- تعنى الوحدات التنظيمية للبيانات Data Marts بتساؤلات أسرع لكل وحدة تنظيمية على حدة لوجود بيانات أقل يمكن اختيار إجابة التساؤل منها بسرعة.

والوحدات التنظيمية للبيانات Data Marts تتضمن بيانات مستقلة فى مواجهة البيانات المعتمدة من خلال التالى:

- إمكانية تبنى الوحدات التنظيمية للبيانات Data Marts فى مراحل مختلفة وتطويرها بواسطة فرق مختلفة أيضا.
- غاية فريق تطوير الوحدة التنظيمية للبيانات Data Mart هو التفسير المسبق لخصائص الأبعاد المختلفة المستخدمة خلال وحدات البيانات المتعددة.
- يتوافق إنشاء الوحدات التنظيمية للبيانات على إمكانية السماح بسحب البيانات بسهولة من مستودع بيانات المنظمة.
- يمكن أن تتساوى الوحدات التنظيمية للبيانات مع مجالات متعددة فى بنائها لإرضاء حاجات مستخدمين معينين.
- يمكن لهذه المزاولة منع تكامل مستقبلى وتكلفة تطوير متقدمة للاهتمام فى مشاركة المعلومات عبر إدارات المنظمة.

3/8 نظم المعالجة التحليلية على الخط: On-Line Analytical Processing (OLAP)

تعرف نظم المعالجة التحليلية على الخط بأنها:

- عملية مكتملة بواسطة أفراد وأدوات لتسهيل معلومات الأنشطة الهيكلية فى المنظمة التعليمية.
- تسمح للمستخدمين من الإبحار فى البيانات المتاحة من خلال الولوج لمستوى تفضيل أدنى.
- تقدم مستويات تحليل مختلفة خلال قدرات تساؤل معقدة ومقارنة البيانات وتنقيب البيانات والتقرير.

- مجموعة تكنولوجيات تأخذ البيانات فى مستودع البيانات وتحولها فى هياكل متعددة يطلق عليها Clues تسمح باستجابة أحسن للتساؤلات المعقدة.

مما تقدم يتضح أن المعالجة التحليلية على الخط مصممة فى الأساس لإدخال وتحرير البيانات فى الوقت الحقيقى. وعلى سبيل المثال، يرتبط نظام معالجة التصرف على الخط OLTP بإدخال طلب التحاق الطالب أو تسجيله، حيث ترد استمارة أو طلب الالتحاق / السجيل التى يجب أن تدخل النظام بسرعة، كما يمكن عمل التغييرات كلما أضاف الطلاب أو استبعدوا وحدات بيانات أو إلغاء طلب الالتحاق / التسجيل وحذفه... الخ.

أما فى حالة المعالجة التحليلية على الخط OLAP فإنها تبنى لكى يتساءل فيها، ولكنها غير مختصة بإدخال وتحديث واستبعاد ثابت وتخزن بياناته فى شكل شبه معيارى واكتشاف الجداول لتعظيم سرعة التساؤلات، وبذلك تهدف لتجنب بطء نظم معالجة التصرف على الخط وقواعد البيانات المنفصلة.

4/8 مستودعات البيانات الافتراضية: Virtual Data Warehousing

يوجد تشابه مشترك لوصف مستودعات البيانات من أطراف مثل: المنتجين (تطبيقات المصدر)، المواد الخام (البيانات) التى تورد لمستودعات البيانات. وفى مستودع البيانات يعاد تغليف المواد الخام التى تحول لجداول حقائق ترتبط بالمقرر الدراسى مع معلومات مسحوبة من تطبيقات المصدر المختلفة.

وبدون شك فإن هذا التشابه يصف بدقة مستودع البيانات كما هو منفذ على نطاق واسع من خلال قواعد البيانات فى الوقت الحالي، حيث إنه فيما يتصل بالنشاط المطلوب، فإن هذا التشابه يشتمل على تدفق أساسى من المواد أو المقررات الدراسية الخام التى يجب أن تتحرك من موقع التطبيق، حتى تصل بعدئذ إلى خادم الكمبيوتر بالمدرسة مثلا قبل ما يتاح فعليا للطلاب والمعلمين. ومن الملاحظ أن البيانات تكون فى الشكل الرقمى الإلكترونى، وتتحرك كمية كبيرة منها فى الواقع

من خلال التكرار، الذى لا يكون خاصية مرغوبة، إلا أنه يؤدى إلى الفشل فى الوصول للبيانات فى المكان المعين، وفشل نظام إدارة قاعدة البيانات الموزعة مصحوبا ببطء وفجوة معالجة وسعة نطاق الاتصالات غير المتجانسة.

وفى حقبة تحميل البيانات على الخط فى الوقت الحقيقى وتنفيذ شفرة التطبيق مع لغة تطوير وبرمجة للتطبيقات على الشبكة مثل لغة جافا Java Applets على سبيل المثال، التى تمثل نماذج كمبيوترية موزعة على كمبيوترات الطلاب والمعلمين، مع باقى النماذج المعمارية المتأثرة بتكنولوجيا الإنترانت والإنترنت، ويصبح من المرغوب فيه تحريك البيانات المحتاج إليها للأغراض التحليلية على أساس الحاجة المرتبطة باستخلاص وتحرير وتحميل كميات ضخمة من البيانات تقاس على أقل تقدير بالجيجابايت بدلا من توقع حاجة المعلومات المعينة للتحليل.

وفى العادة يمثل ذلك التوجه نحو مستودعات البيانات الافتراضية التى تتساوى مع نسخة تكنولوجيا نظام إدارة قاعدة البيانات الموزعة القديمة الجاهزة فقط. على سبيل المثال، يمكن أداء عملية افتراضية مشتركة مستخدمة البيانات التشغيلية المتضمنة فى نظام المعلومات الإدارية IMS والمعلومات التشغيلية المرتبطة المخزنة فى قاعدة بيانات أوراكل Oracle على سبيل المثال، مع تحويلات ملائمة تحدث أثناء وقت التشغيل لإعداد التقرير المعين. وبذلك فإن مستودع البيانات الافتراضى يتضمن كثيرًا من المشكلات الكامنة والمورثة من النظم الكمبيوترية القديمة الخاصة بنظم إدارة قاعدة البيانات الموزعة وتأثير النظم التشغيلية وصعوبة تداول اختلافات المعانى والدلالات بين البيانات فى البيئات المتعددة وهكذا. ويرتبط الحل بتوحيد وتقنين وتوازن أصول مستودعات البيانات الافتراضية الأساسية أى تداول البيانات بالقرب من المصدر كلما أمكن ذلك، مع قدرات البرمجيات الوسيطة للتحويل وتأكيد الجودة.

5/8 نماذج ذكاء الأعمال الجديدة: New Models of Business Intelligence

فى إطار المعالجة التحليلية على الخط يبدأ بتلخيص البيانات وبالضرورة استلام تفاصيل بيانات متزايدة لمساندة التحليل واتخاذ القرارات. على سبيل المثال، يبدأ أولا بالنظر فى تحديد إطار تحصيل الطلاب فى كل مقرر كل شهر أو أسبوع، مع إمكانية إضافة تفاصيل بصفة متعاقبة حتى يمكن الوصول لمستوى معين لتحصيل طلاب التخصص أو المقرر فى كل فصل من فصول المدرسة.

وعند التحميل على الإنترنت يجب تعريف ما سوف تؤديه تكنولوجيا الوسائط المتعددة حيال ذلك، حيث إنه فى إطار تشعب الوسائل Hypermedia، فإنها تشتمل على الفيديو والأشكال والنصوص بالإضافة للبيانات التقليدية التى تشتمل على نماذج لتفسير العلاقات المعقدة بين مكونات المعلومات والوصول إليها فى طرق تطبق لحاجات معينة.

وباعتبار السيناريو التالى: عند فحص معلومات تاريخ التحصيل فى مقرر معين وفقا للدرجات المحصلة، قد يلاحظ المحلل انخفاضًا دائمًا فى معدل تحصيل الطلاب فى المقرر المعين فى هذا الشهر عن الشهرين السابقين أو العامين الماضيين. وفى نفس الوقت، فإن المقررات أو المواد الدراسية الأخرى فى المدرسة يكون التحصيل فيها أحسن من المتوقع، ويرتفع التحصيل النهائى أو الإجمالى للعملية التعليمية فى كل المقررات من خلال التنقيب فى مستودع بيانات نظام التحصيل بالمدرسة، وقد لا يجد المحلل سببًا ظاهرًا جاهزًا يدعو للخروج عن القياس أو المعدل المتنبأ به مسبقا، فما هو السبب فى تلك النتيجة؟

فى هذه الحالة قد لا تتوفر الإجابة فى مستودع البيانات بصفة كلية (على الأقل لا كما نفسر تقليديا مستودع البيانات). على سبيل المثال، نشاط مدرسى آخر منافس مثل القراءة والاطلاع الحر فى المكتبة قد يكون هو المسبب فى زيادة التحصيل.

وما يعمله المحلل فيما يتصل بذلك، يرتبط بمد مفهوم ذكاء أعمال التحصيل المدرسى لكى يتضمن أنشطة أخرى مساعدة كالاطلاع الحر، التدريبات المعملية، الرحلات، الندوات التعليمية، استخدام الإنترنت... الخ، الممكن الوصول إليها

كضرورة لما يعبر عليه مصطلح ذكاء الأعمال بالضبط. وبذلك فإن وحدات معلومات صغيرة من مصادر عديدة ترتبط معا للمعالجة التحليلية التى تنتج صورة واضحة ومعبرة عن الوضعية المعينة. وقد يقدم الوصول لأنواع معلومات غير تقليدية عن الحدث المعين المرتبط بشرح نمط التحصيل المطلوب التعرف عليه تحديد التالى:

- امتلاك متخذ القرار أى المدرس معلومات موثوق بها عن أبعاد تحصيل الطلاب على مدى زمنى قد يمتد لستة أشهر سابقة.
- معلومات أساسية عن مدى تحصيل الطلاب من كل مدرس فى نفس المقرر الدراسى يؤدى لشحذ ملكات التنافس العلمى بينهم مما يسهم فى رفع مكانة المدرسة فى بيئتها.

9 - معمارية مستودعات البيانات:

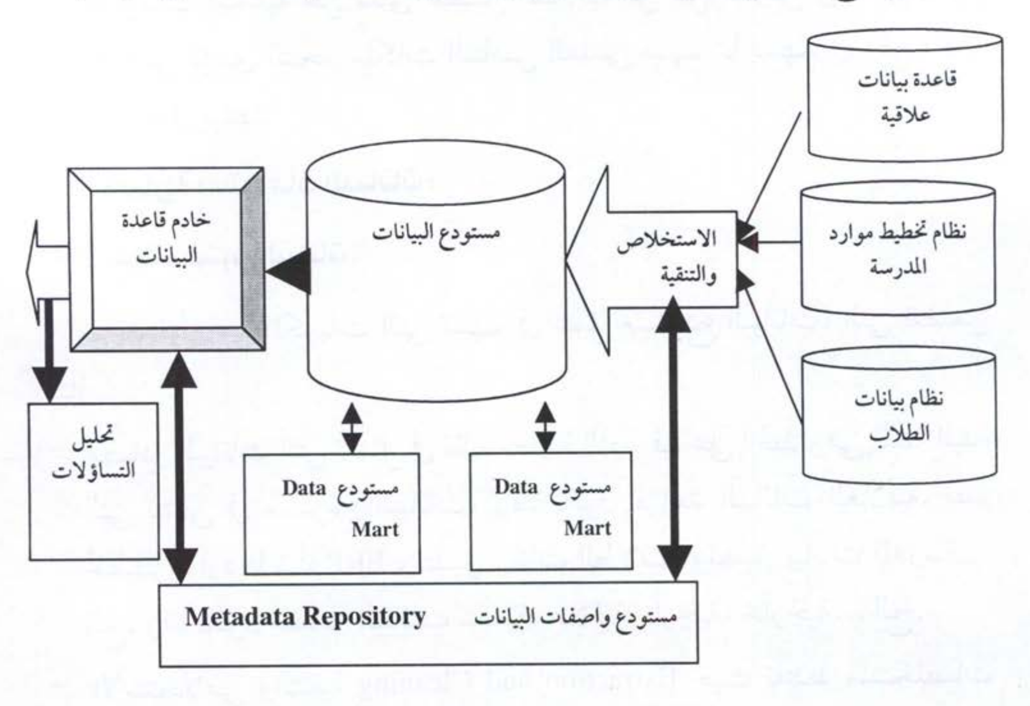
1/9 مكونات مستودع البيانات:

توجد كثير من المكونات التى تسهم فى عمل مستودع البيانات، التى تتضمن التالى:

- مصادر البيانات التى تتمثل فى نظم معالجة التصرف على الخط وهى نقطة البدء التى تنتهى فى مستودع البيانات، وقد تكون قواعد البيانات العلاقية، نظم تخطيط موارد المنشأة ERP ، تطبيق بيانات الطلاب، وتطبيق بيانات المدرسة... الخ، وقد تكون مصادر البيانات تتابعية، علاقية، تاريخية، خارجية... الخ.
- الاستخلاص والتنقية Extraction and Cleaning حيث تلتقط مستخلصات البيانات من المصدر التشغيلى وتعمل على تنقية البيانات المستخلصة، وترتبط بمستودع واصفات البيانات Metadata Repository .
- مستودع البيانات Data Warehouse الذى يتضمن وحدات تنظيمية للبيانات Data Marts وتنبع من خلال تفكيك نظام إدارة قاعدة البيانات.
- أدوات Cubes التى تمثل محاور للتساؤلات فى مستودعات البيانات.

- خادم مستودع البيانات المختص بمحرك المعالجة التحليلية على الخط، الذى يرتبط بنظام إدارة قاعدة البيانات العلاقية لغة التساؤل الهيكلية SQL التى تستمد مفردات تساؤلها من مستودع واصفات البيانات، ويطلق عليها المعالجة التحليلية على الخط ROLAP لتخزين وإدارة بيانات مستودع البيانات، أى التنظيم الموجه نحو الجداول؛ المعالجة التحليلية على الخط متعددة الأبعاد MOLAB المبنى على هياكل البيانات، والمعالجة التحليلية على الخط الهجينة HOLAP .

ويوضح الشكل التالى مكونات معمارية مستودعات البيانات السابق عرضها:



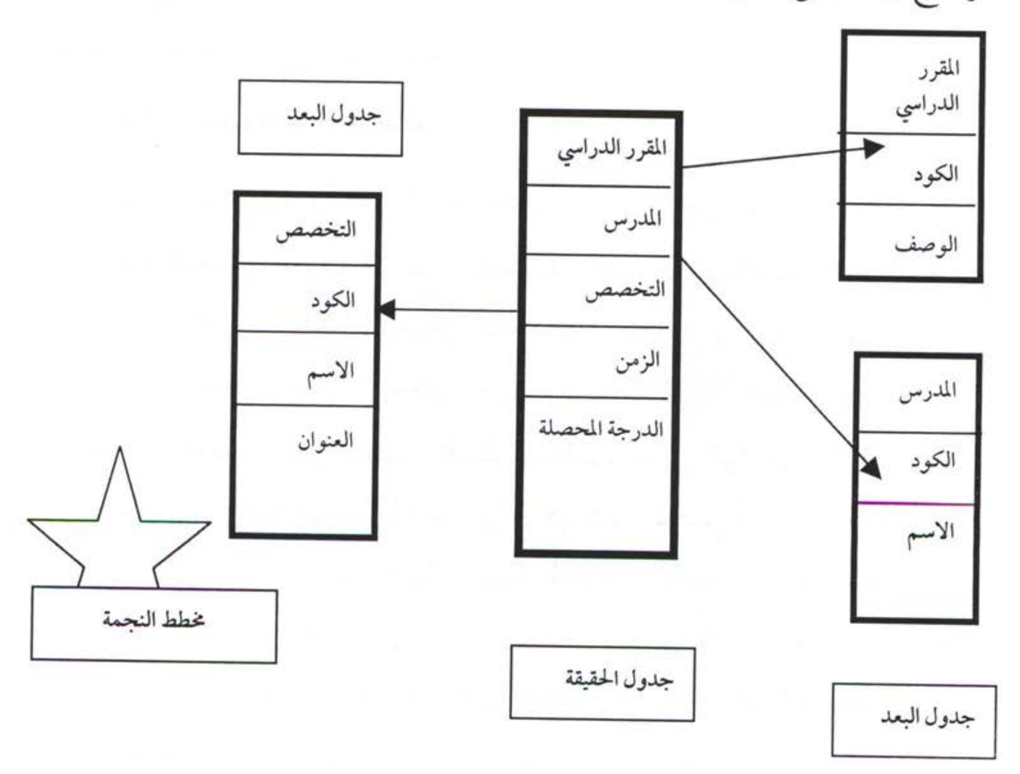
شكل رقم (1/6): مكونات معمارية مستودع البيانات

وفى نطاق مستودع البيانات تنظم المعلومات حول جدول الحقيقة FACT TABLE الذى قد يكون جدولًا واحدًا أو أكثر من جدول، ويجمع كل جدول مجموع أحداث غير المتجانسة (الحقائق) التى تتسم بواسطة أبعاد وخصائص مستقلة. على سبيل المثال، جدول التحصيل الدراسى للمقرر الدراسى:

جدول رقم (2/6): جدول الحقيقة

المقرر	المدرس	التخصص	الفترة الزمنية	نسبة التحصيل، النجاح
مقرر (أ)	مدرس (1)	تخصص 1	فصل دراسي	٪70
مقرر (ب)	مدرس (2)	تخصص 2	عام كامل	٪80

يلاحظ من الجدول السابق أن كل بُعد يمكن أن يشتمل على عدد من الخصائص، وفى هذه الحالة؛ فإن القيمة فى جدول الحقيقة هو مفتاح خارجى كما هو موضح فى الشكل التالى:



جدول رقم (2/6): جدول الحقيقة وجداول الأبعاد والقيم

مما سبق يتضح التالى بخصوص مكونات معمارية مستودع البيانات:

1- تشتمل المكونات على التالى: استخلاص البيانات من قواعد البيانات وتحميلها، وتشكيل مستودع البيانات، والتحليل والتساؤل باستخدام أدوات المعالجة التحليلية على الخط، وواصفات البيانات، وأدوات تنقيب البيانات، الخ.

2- تحميل مستودع البيانات بعد تنقية البيانات قبل تحميلها، ومن أساليب التحميل لغة التساؤل الهيكلية لإدخال بيانات جديدة، وتسجيل واجهة التفاعل، ومنفعة تحميل الدفعة.

3- مصادر البيانات سواء كانت بيانات داخلية أو خارجية، عند التفكير فى إنشاء مستودع البيانات هو ببساطة استخلاص البيانات التشغيلية وإدخالها فى مستودع البيانات؛ حيث تأتى البيانات من مصادر متفرقة ممكن التساؤل فيها.

4- جودة البيانات وسلامتها وتكاملها.

2/9 دورة حياة تطوير مستودع البيانات:

تتضمن مراحل دورة حياة تطوير مستودع البيانات على التالى:

1- **مرحلة التحليل**: تعرف الأسئلة التحليلية، حاجات البيانات، توقيت البيانات الفورى والمتدرج، إنشاء قاموس بيانات أو مستودع واصفات البيانات على مستوى المنظمة، التحليل البعدى الذى يعرف الحقائق والأبعاد والقيم.

2- **مرحلة التصميم**: التى تتضمن مخطط البيانات، تحويل البيانات، التراكم،القيمة المحسوبة مسبقا، معمارية الأجهزة والبرمجيات، التوصل للنمذجة البعدية فيما يتصل بكل من: جدول الحقائق ويمثل الجدول الأصلى فى النموذج البعدى ويشتمل على قياسات الأعمال، جدول القرار وهو أحد مجموعات الجداول المقارنة لجدول الحقيقة، وتتضمن على جداول أبعاد الخصائص المختلفة.

3- **مرحلة استيراد البيانات**: فى هذه المرحلة تعرَّف مصادر البيانات، واستخلاص البيانات المحتاج إليها من النظم المتواجدة فى مجال تحديد البيانات، وتنقية البيانات والتخلص من الأخطاء وعدم التوافق مع المجال.

4- **مرحلة تركيب الأدوات**: مثل أدوات الاستخلاص، وأدوات تنقية وتصحيح البيانات، أدوات التقرير، أدوات تنقيب البيانات، نظم المعلومات الجغرافية... الخ.

5- **مرحلة الاختبار والنشر**: التى ترتبط باختبارات إمكانية الاستخدام، وتركيبات البرمجيات، وتدريب المستخدمين، الأداء المبنى على الاستخدام... الخ.

المراجع

6. محمد محمد الهادى (2004). توجهات توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة فى مرافق المعلومات والمكتبات، القاهرة: المكتبة الأكاديمية [الفصل الخامس: نظم قواعد البيانات الهيكلية، ص ص: 129-163؛ الفصل السادس: قواعد بيانات النص وإدارة الوثائق، ص ص: 157-192؛ الفصل السابع: نظم قواعد بيانات الوسائل / الوسائط المتعددة، ص ص: 195-232].

7. ....، (1993). التطورات الحديثة لنظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: دار الشروق [الفصل الثالث: نظم قواعد البيانات، ص ص: 89-135].

8. ....، (1989). نظم المعلومات فى المنظمات المعاصرة، القاهرة: دار الشروق [الفصل التاسع: نظم قواعد البيانات: التخطيط والإدارة، ص ص: 281-356].

9. ....، (يوليو 1982). قواعد البيانات وشبكات المعلومات فى العلوم الاجتماعية، **مجلة المكتبات والمعلومات العربية**، س2، ع 3 ، ص ص: 29-59.

10. ....، (يناير 1981). تصميم وإدارة قواعد البيانات، **المدير العربى**، العدد 73، ص ص: 41-51.

11. Agosta, L. (2000). The essential guide to data warehousing, Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall

12. Atkinson, M. et al (1989). The object-oriented database system manifesto, In: Proceedings DOOD'89, Kyoto, Japan, December 1989.

13. Bancilhon, F. et al 91992). Building an object-oriented database system: The story O2. Morgan Publishers

14. Bischoff, J./ and Alexander, T. (1997). Data warehouse: Practical advice from the experts, Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall

15. Blakeley, J. A. (1991). DARPAOpen object-oriented database preliminary module specification: Object-query module, Dallas, TX: Texas Instruments, Inc.

16. Booch, G. (1994). Object-oriented analysis and design with applications, 2nd ed. Benjamin/Cummings Publishing Co.

17. Chen, P. P. (1997). The entity-relationship approach to logical database design, QED Publishing Co.

18. Codd, E. F. (1990). The relational model for database management, version 2, New York: Addison-Wesley Publishing Co.

19. Date, C. J. (1994). An introduction to database systems, 6th ed., New York: Addison-Wesley Publishing Co.

20. Devlin, Barry (1997). Data warehouse from architecture to implementation, New York: Longman Inc.

21. Inmon, W. H. et al (1997). Data stores, data warehouse and Zachman framework, New York: McGraw-Hill

22. Jarke, M. et al (2003). Fundamentals of data warehouse, 2nd ed. Springer

23. Kim, W. (1990). Introduction to object-oriented databases, Cambridge, MA: MIT Press

24. Kimball, Ralph (1996). The data warehouse toolkit, New York: John Wiley

25. Meyer, B. (1997). Object-oriented software construction, 2nd ed., New York: Prentice Hall

26. Simon, Alan (1995). Strategic database technology: Management for the year 2000, Morgan Kaufman

27. Stroustrup, B. (1997). The C++ Programming language, 3rd ed., New York: Addison-Wesley

28. Thomsen, Erik (1997). OLAP solutions, New York: John Wiley

[1] Codd, E. F. (1990). The relational model for database management: version 2. Addison-Wesley Publishing Co.

[2] Date, C. J. [illegible]. An introduction to database systems [illegible]. Addison-Wesley Publishing Co.

[3] [illegible] (19[illegible]). Database [illegible]

[4] [illegible] (19[illegible]). Data [illegible] data [illegible]

[5] [illegible] Prentice-Hall.

[6] [illegible] database [illegible]

[7] [illegible]

[8] [illegible]

[9] [illegible]

[10] [illegible]

7

الفصل السابع
مدخل تحليل وتصميم نظم المعلومات

1 - المقدمة

2 - مفهوم التحليل

3 - مفهوم تحليل البيانات

4 - تحليل النشاط

5 - اكتشاف متطلبات النظام

6 - مدخل النظام ومتطلباته

7 - تصميم النظام

8 - محلل النظام

٧

الفصل السابع

1 - المقدمة

حتى يمكن استعراض تحليل وتصميم نظم المعلومات بهدف بناء وتنفيذ هذه النظم وبرمجياتها يجب البدء بتحديد المفاهيم الخاصة بمصطلحات التحليل ذاته، تحليل البيانات، تحليل النشاط أو العملية، تحليل جمع المعلومات، تحليل المتطلبات، دور التحليل فى عملية التطوير، ومدى استخدام مخرجات التحليل فى التصميم.

ومن الملاحظ أن التحليل يكتمل عند الحصول على مستوى ملائم لفهم متطلبات العمل كأساس لبناء أو تعزيز نظام ما أو أكثر من نظام. وعند تحليل البيانات يجب التعرف على ما هو معروف بالفعل؟، وما هى المعلومات المطلوبة المحتاج إليها لتطوير نظام جديد أو تعزيز النظام القائم؟، ويشتمل التحليل على أنشطة، ومهام وعمليات منفصلة بعضها عن بعض ولكنها مترابطة ومتكاملة معا . ويعتبر تحليل كل من البيانات والنشاط أساس الموديول Module الذى يعد لذلك. بالإضافة إلى تواجد التخطيط وتحليل التفاعل مع المستخدم التى تؤدى فى مرحلة التحليل.

وفى تحليل النظام المعين، يجب الاهتمام بالرؤية المنطقية لهذا النظام من وجهة نظر البيانات والنشاط أو العملية. ويعبر عن الرؤية المنطقية بواسطة فحص ما البيانات المطلوبة للنظام؟، وما الأنشطة التى تحدث لتقديم حاجات النظام من المعلومات؟، وكل ذلك بطريقة مستقلة عن كيف تخزن البيانات أو كيف تنجز الأنشطة.

ولكى يكتمل تحليل البيانات وتحليل النشاط تجمع المعلومات من المستخدمين ثم تستخدم فى إنتاج موديولات أو نماذج البيانات والنشاط وأحداث العمل التى تراجع بواسطة المستخدمين، ويعاد تحسينها من قبل المحللين كتغييرات فى النظام، كما يجب أن يكون تحليل البيانات والنشاط بالتوازى للوصول إلى أحسن النتائج.

وتكتشف متطلبات النظام من خلال معرفة ما يحدث خلال عملية التطوير التى ترتبط بتفهم النظام الطبيعى الحالى، والعمل على تداعيه وتحسينه للتوصل للنظام

المنطقى الحالي؛ حيث يضاف إليه المتطلبات المستمدة من خطط التغير أو استقراء متطلبات المستخدمين وحاجاتهم لتطوير النظام المنطقى الجديد، وتحدد آلية التنفيذ بهدف تطوير النظام الطبيعى الجديد المستخدم للآلية.

وتعرض هذا الفصل أيضًا لموضوع تصميم النظم فيما يرتبط بمفهومه وأنواع أساليب التصميم الحديثة الأكثر انتشارا، وعلاقته بالبيانات فيما يرتبط بتأثيره على نموذج البيانات. وأخيرا ينتهى هذا العمل بتعريف محلل النظم وعلاقاته المهنية وتحديد أنشطته وأدواره ومهاراته التى يجب أن يتسم بها.

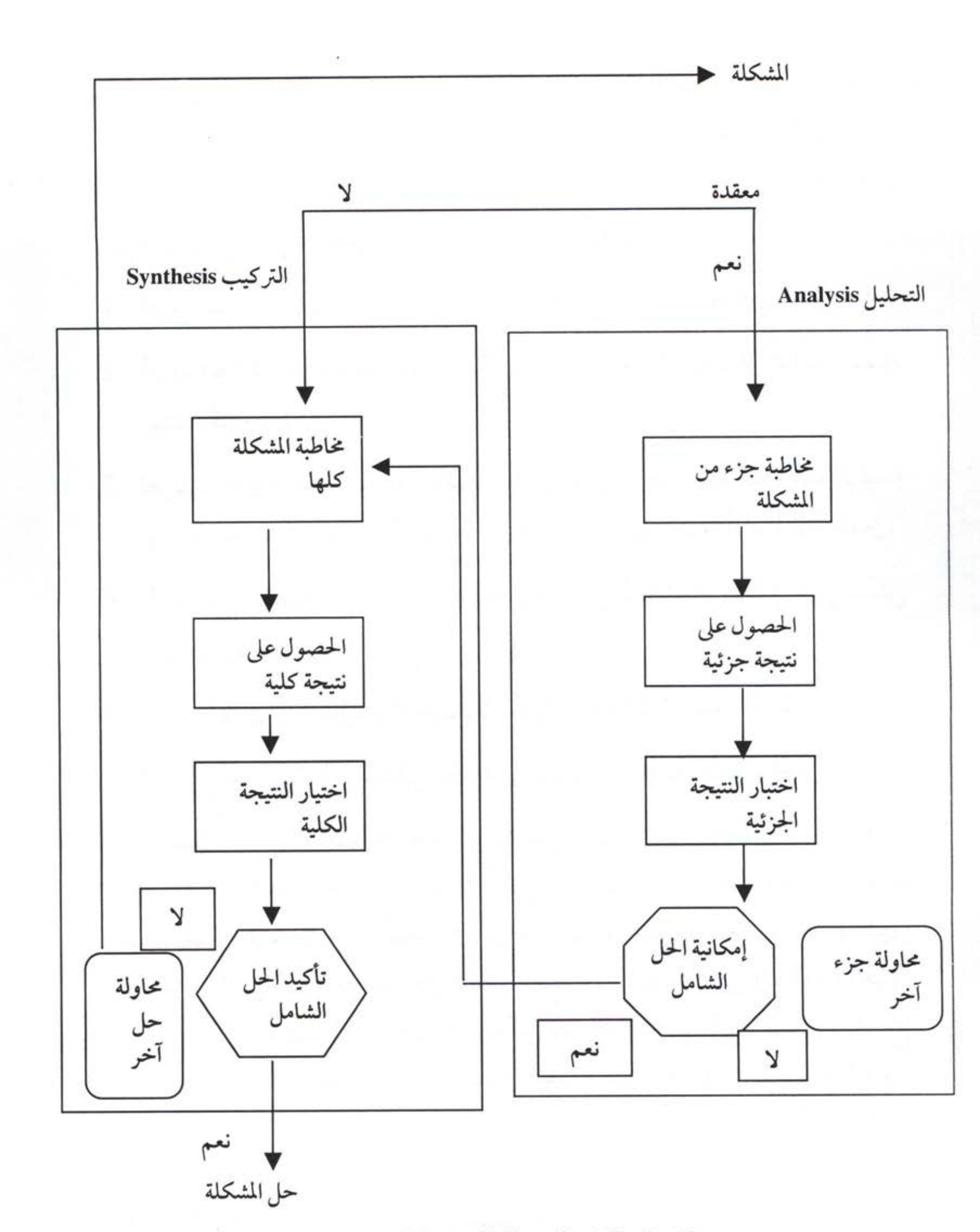
2 - مفهوم التحليل:

1/2 ما هو التحليل؟

التحليل هو التجزيء أو التفريع إلى المكونات الأصغر لنظام أو شيء ما، وتحديد العلاقات والتفاعلات وتدفقات البيانات بين هذه المكونات مع بعضها البعض وبين النظام وبيئته الخارجية، إلى جانب تقرير مدى الفعالية للنظام المعين. وبذلك ينظر للتحليل فيما يتعلق بالأبعاد التالية:

- تجزيء المشكلة الكامنة فى النظام الحالى إلى أجزائها الفرعية.
- التصدى للجزء الواحد وتحديد معالمه.
- الحصول على نتائج فرعية أو جزئية نحو حل كل جزء من أجزاء المشكلة المثارة.
- اختبار النتيجة أو الحل الجزئى المحدد من حيث مدى المساهمة فى حل مشكلة النظام الشمولية الكاملة.
- تكرار الخطوات السابقة مع كل جزء من الأجزاء الأخرى للمشكلة.
- التجميع والتركيب أو التوليف لحلول كل الأجزاء للمساهمة فى الحل الكلى للمشكلة.
- الحصول على نتائج كلية لحل مشكلة النظام.
- اختبار نتائج الحلول الكلية لمشكلة النظام.
- الوصول إلى الحل الكلى للمشكلة أو المشكلات المتعلقة بالنظام الراهن.

والشكل التالى يوضح تحليل النظام أو المشكلة الكامنة فيه، ثم تجميع حلول أجزاء المشكلة للوصول للحل الكلى الذى يمثل فيما بعد النظام الجديد المستهدف:



شكل رقم (1/7): تحليل مشكلة النظام وتركيب حلولها

مما سبق، يتضح أن التحليل يرتبط بفصل النظام المعين إلى مكوناته الرئيسية، ودراسة وتقييم هذه المكونات بهدف تحديد مدى توافر طرق أو أساليب أخرى أحسن مما هو متاح لتغطية متطلبات النظام الجديد المطلوب تطويره. من ذلك التوجه، يمكن تلخيص مفهوم التحليل فى النقاط التالية:

1. فصل النظام إلى مكوناته أو عناصره الرئيسية ودراسة كل منها على حدة.
2. تحديد العلاقات والتفاعلات وتدفقات البيانات بين مكونات أو عناصر النظام وبيئته الخارجية.
3. تعريف القيود المفروضة على النظام والمؤثرة على مراكز اتخاذ القرارات الرئيسة فيه، أى تجديد المؤثرات الداخلية والخارجية المؤثرة على كفاءة أداء النظام المعين.
4. تقييم أداء الأنشطة والأحداث والعمليات التى تحدث فى النظام حتى يمكن اكتشاف المشكلات الكامنة فيه.
5. تحديد الطرق والأساليب الأحسن لاستقراء متطلبات النظام.
6. تصميم نموذج النظام المنطقى الجديد إلى يعمل على تحسين النظام الحالى.

مما سبق يتضح أن مفهوم التحليل يرتكز على فهم تفاصيل النظام الحالى، وتقرير ما إن كان التحسين مطلوبا وممكنا فى نفس الوقت أم لا. وبذلك يمكن تحديد مفهوم عملية التحليل بأنها تتمثل فى دراسة النظام الحالى أو أجزاء منه، وتطبيق المعلومات النابعة من الدراسة على تصميم النظام الجديد المحسن وتوثيقه والعمل على تنفيذه أو تطبيقه. بالإضافة لذلك يمكن تعريف التحليل أيضا بأنه عملية جمع البيانات والحقائق وتفسيرها لتشخيص المشكلات الكامنة فى النظام الحالى، واستخدام نتائج حلول هذه المشكلات فى تحسين أداء النظام الحالى، أو فى إنشاء نظام معلومات جديد للتطبيق المستهدف، أى أن التحليل سوف يكتمل عند الحصول على مستوى ملائم لفهم متطلبات النظام كأساس لبناء نظام جديد أو لتحسين النظام القائم بالفعل.

ويرتبط الغرض الأساسى من تحليل النظام فى تعريف متطلبات العمل وتحليلها وتوثيقها إلى المستوى التفصيلى أو المتعمق المناسب الذى يؤكد تلبية احتياجات النظام ومتطلباته. وفى نهاية عملية التحليل يجب أن يوجد توافق وفهم مشترك بين كل من المحلل والمستخدم النهائى المستهدف فيما يتصل بالمتطلبات التى توثق كتوصيف كامل ودقيق للنظام.

وينظر لعملية تحليل النظام فيما يختص بدراسة نظام ما لملاحظة أى العمليات الحالية التى يجب أن تعالج كمبيوتريا، وتلك العمليات التى تنجز بطرق يدوية لا يستخدم فيها الكمبيوتر، أى أن التركيز يكون على فهم تفاصيل حالة أو وضع النظام وتقرير ما إن كان التحسين مرغوبا فيه أو ممكنا، وبذلك يرتبط تحليل النظام بالتالى:

- دراسة نظم العمل المكتملة أو أجزاء منها وتطبيق المعلومات التى أمكن الحصول عليها من الدراسة على تصميم وتوثيق وتنفيذ النظم الجديدة أو النظم المحسنة.
- عملية جمع وتفسير البيانات والحقائق وتشخيص المشكلات واستخدام ذلك فى تحسين النظام القائم أو بناء نظام جديد.

2/2 ما أسباب المبادرة بتحليل النظام؟

توجد عدة أسباب للمبادرة بتحليل النظام المعين منها ما يلى:

- حل المشكلات الكامنة فى النظام الحالى.
- تعريف المتطلبات الجديدة التى يجب أن يتضمنها النظام الجديد أو المحسن المطلوب تصميمه وتنفيذه.
- تطبيق الأفكار والتكنولوجيا المتقدمة والمطورة الحديثة على النظام المطلوب تطويره.
- التوسع فى تحسين النظام الحالى.

• تخطيط نظام جديد يحل محل النظام القائم.

أى أن تحليل النظام يكتمل عند الحصول على مستوى ملائم لفهم المتطلبات كأساس لبناء نظام أو أكثر من نظام.

3/2 ما أنواع التحليل؟

يمكن تحديد ثلاثة أنواع رئيسية من تحليل النظم التى تتمثل فى التالى:

1. **التحليل العريض**: يعطى هذا النوع من التحليل صورة عامة عريضة عن النظام بصفة شاملة ولكنها تمهيدية. ويرتبط ذلك فى الأساس بمرحلة دراسة الجدوى، ومرحلة التخطيط كما فى الدراسة التمهيدية.
2. **تحليل البدائل المتاحة**: فى هذا النوع من التحليل يقارن كل بديل فى النظام الحالى من حيث التكلفة والعائد لاختيار البديل الأحسن.
3. **التحليل التفصيلى المتعمق**: يختص هذا النوع بتجزيء النظام أو التطبيق إلى نظم أو تطبيقات فرعية والتعرف على كل مكوناتها وتفاعلاتها بالتفصيل.

4/2 ما الغرض الأساسى من التحليل؟

يتمثل الغرض الأساسى من التحليل فى تعريف متطلبات العمل الملائمة وتحليلها وتوثيقها إلى المستوى التفصيلى المتعمق الملائم الذى يؤكد تلبية حاجات العمل ومتطلباته.

5/2 ما الطرق أو الاستراتيجيات المستخدمة فى التحليل؟

توجد عدة طرق أو استراتيجيات تستخدم فى تحليل النظام التى منها:

1. **الطريقة الكلاسيكية**: Classical التى تعتمد على الوصف السردى لوصف النظام الذى ينتج منه أخطاء جمة تؤدى إلى قصور الاتصالات ومنها:

- الصعوبة فى معرفة النظام وفهمه.

- عدم فهم المحلل لحاجة المستخدم.
- عدم معرفة المستخدمين لما يحتاجون إليه حتى يرون ما يحصلون عليه بالفعل.
- يشتمل على التوصيف الوظيفى التقليدى المتضمن نصوصا سردية.
- صعوبة فحص المواصفات الكبيرة حتى يمكن تصحيحها واكتمالها وترابطها.
- صعوبة استخدام المصممين للمواصفات لكى توجه جهودهم فى تصميم النظام المنطقى المطلوب.
- زيادة تكاليف النظام بسبب عدم اكتمال مواصفات المحلل، وصعوبة العمل مع توصيف المحلل، وخطأ توصيف المحلل.

2. **الطريقة الهيكلية**: Structured التى تبنى نماذج محددة للنظام وتستخدم أدوات لبناء هذه النماذج كخرائط تدفق البيانات DFDs، قاموس البيانات Data Dictionary، الخرائط الهيكلية Structure Charts فى مرحلة التصميم. ويرتبط التحليل الهيكلى Structured Analysis بحل المشكلات الناجمة فى الطريقة الكلاسيكية التقليدية من خلال إعداد النماذج Models، حيث يعتبر النموذج تمثيلا شبه كامل عن النظام أو الشيء الحقيقى، وله مجموعة من المزايا العديدة التى قد تفوق الأصل التى تلخص فى:

- أقل تكلفة.
- سرعة الإعداد.
- إمكانية تجنب الأخطاء مبكرا.
- تكلفة أقل.
- سهولة التغيير.
- سهولة الفهم من قبل المستخدمين.

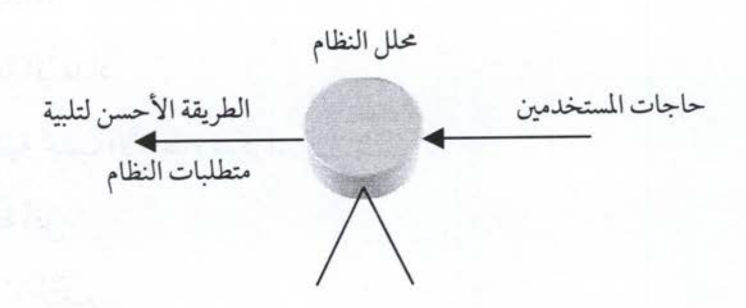
- إمكانية التنفيذ المتوقع.
- سهولة التداول.

كما أن النماذج تساعد فى حل مشكلات الاتصالات فيما يتصل بالطرق التالية:

- المفهوم الفكرى Conceptual Concept للحصول على فكرة منطقية عن النظام.
- مفهوم الاتصال Communication Concept لتوصيل الأفكار والمعلومات للآخرين.
- مفهوم التعزيز Refinement Concept لتحسين وتقييم فهم النظام.

3. **الطريقة المبنية على البيانات:** Data Oriented التى تعتمد على البرمجة الشيئية Object Oriented Programming وعلى نظم إدارة قواعد البيانات DBMS التى تمثل الجيل الرابع للغات البرمجة.

وتقدم كل من الطريقة الهيكلية والطريقة المبنية على البيانات مرونة كافية لمساندة ودعم أنشطة ومهام التحليل والتصميم، حيث يمكن فيها أن يتعرف المحلل على حاجات المستخدمين ومتطلباتهم بدقة كافية لكى يختار الطريق الأحسن لمجابهة متطلبات النظام المطلوب إنشائه، كما يمثل فى الشكل التالى:



شكل رقم (2/7): تلبية متطلبات النظام المستهدف

3 - مفهوم تحليل البيانات:

يرتبط تحليل البيانات Data Analysis بالأنشطة أو العمليات التى يشتمل عليها النظام المراد تحليله من حيث مدخلاتها من بيانات ومخرجاتها من معلومات سواء من داخل المنظمة ذاتها أو من البيئة المحيطة بها، كما أنه عند اكتمال تجميع البيانات الداخلية والخارجية التى تدخل النظام أو تنبع منه والتى قام المحلل بتحليل تجميعها يحدد منذ البداية كيف توضع وحدات أو عناصر البيانات معا لكى تشكل كيانات أو مدخل البيانات. وبذلك تحلل البيانات وتجزئ، ثم العمل على تكاملها معا لإبراز الكيانات والخواص والمؤشرات والعلاقات وخرائط نموذج البيانات.

وعلى هذا الأساس تتمثل عناصر تحليل البيانات فى التالى:

- مراجعة مفاهيم تحليل البيانات.
- تسجيل نتائج تحليل البيانات.

ويتضمن تحليل البيانات على الموضوعات التالية:

- تحليل تجميع البيانات.
- منهجية تحليل البيانات.
- المجالات الموضوعية وأنواع كيانات البيانات.
- خصائص البيانات من حيث التسمية والعلاقات والمؤشرات.
- خرائط نموذج البيانات.

وفيما يلى عرض لمعالم تحليل بيانات النظام:

1/3 تحليل تجميع البيانات:

تجمع البيانات لكى تساعد فى تحليل النظام، وتستخدم أربعة مصادر رئيسية تساهم فى تحليل تجميع البيانات Analysis of Data Gathering التى تتمثل فى:

أ. المختبرات الميسرة Facilitated Workshops التى تستخدم كمدخل يسرع فى بناء نماذج النظام والاتفاق على أبعادها.

ب. النمذجة التمهيدية Prototyping العمل مع المستخدمين الحاليين والمتوقعين لاكتشاف البيانات والأنشطة عن طريق إعداد مسودات تمهيدية لنموذج النظام.

ج. المقابلات الهيكلية Structured Interviews التى تعتبر أكثر ملاءمة فى تحليل النظم القائمة؛ حيث يمكن عن طريقها الحصول على معلومات مفصلة ومتعمقة من المستخدمين أنفسهم، لذلك يوصى باستخدام أسلوب أو مصدر المقابلة الهيكلية فى تجميع البيانات عن حاجات المستخدمين ومتطلبات النظام.

د. التوثيق الحالى **Existing Documentation** يرتبط التوثيق الحالى المتواجد فى المنظمة المعينة للنظام بفحص الطرق والإجراءات الحالية التى تشتمل على نماذج أو استمارات الإدخال وتقارير المخرجات والسجلات والدفاتر والأدلة... الخ.

إلى جانب هذه المصادر الأربعة لتجميع البيانات وتحليلها، توجد أيضا طرق أخرى كالاستبيانات التى تستخدم عندما يتباعد المستخدمون ويتفرقون فى مناطق بعيدة، كما أن الملاحظة المباشرة تعتبر أيضا مصدرا مهما وجوهريا فى التعرف على البيانات وتجميعها، ثم تحليلها.

2/3 منهج تحليل البيانات:

يتمثل منهج تحليل البيانات فى التتابع الهرمى الذى يبدأ من القمة إلى القاعدة الخاصة بالنظام، أى يبدأ التحليل من البيئة الخارجية الشمولية للمنظمة ويستطرد منها إلى البيئة الداخلية للمنظمة كنظام متكامل، ثم يعتبر النظم الرئيسية المتفرعة من

النظام الشمولى المتكامل، ثم التعرض للمكونات الفرعية لكل نظام فرعى وهكذا.

ويمكن التعرض لهذه المنهجية فى العرض التالى:

أ. **بيئة المنظمة**: Environment of Organization عند دراسة بيئة المنظمة يجب تعريفها عن طريق تحليل الكيانات الخارجية التى تؤثر على تشغيل المنظمة وتحديد كمية هذا التأثير. وتتضمن هذه الكيانات المتفاعلة مع المنظمة كما فى حالة المدرسة مثلا على الطلاب، أولياء الأمور، المعلمين، الإدارة التعليمية، الموردين للمواد التعليمية من مكتبات، موردى الحاسبات والبرمجيات، البنوك المتعامل معها، الصحة المدرسية، النقابات المهنية مثل نقابة المعلمين أو نقابة العلميين... الخ.

ب. **المنظمة كنظام**: Organization as a System بعد دراسة البيئة الخارجية وتحديد مدخلات البيانات المتفقة إلى المنظمة والخارجة منها لهذه الكيانات يتوفر لدى محلل النظام فهم عن مستوى النظام وطبيعته، أى أن المنظمة تتواجد كنظام منفصل فى إطار هيكل المنظمة البيئى، ولهذا النظام مدخلات بيانات وعمليات ومخرجات معلومات أو تقارير. ويستمد الفهم الكامل عن المنظمة كنظام من مصادر البيانات المجمعة من داخل المنظمة. ويلاحظ أن مدخلات بيانات النظام تتعلق بأربعة موارد أساسية تتمثل فى: القوى العاملة كالمدرسين، والطلاب كمواد مراد صقلها، والأجهزة والبرمجيات والوسائل السمعية والبصرية والمواد التعليمية، إلى جانب المال المتمثل فى المصروفات والمرتبات والحوافز والمشتريات، وكل ذلك يستخدم فى إطار عملية تحويل المدخلات إلى تقارير منتجة أو مخرجة من النظام.

ج. **النظم الفرعية الرئيسية**: Major Subsystems of the Total System بعد تحديد معالم المنظمة كنظام شمولى متكامل يقسم هذا النظام إلى نظم فرعية. ويتم ذلك عن طريق الدراسة التفصيلية وتحليل تجميع البيانات من المصادر الرئيسية السابق الإشارة إليها.

ويستخدم فى ذلك بناء نماذج النظام المرتبطة بالتحليل والتصميم الهيكلى Structured Analysis and Design التى تتضمن استخدام خرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams، قواميس البيانات Data Dictionaries، خرائط علاقات الكيانات Entity-Relationship Diagrams (ERDs)... الخ.

ويساعد منهج التحليل المنطقى فى تعريف كل مستويات النظام، ويتضمن ذلك التالى:

- **تعريف المخرجات: Identify Outputs** تصمم المخرجات لأداء وظيفة معينة، وينتج من ذلك تقارير مخرجة. ويسهم تعريف المخرج فى فهم أحسن للنظام ذاته.

- **تعريف المدخلات: Identify Inputs** يقبل أى نظام مهما كان مستواه أو نوعه مدخلات بيانات معينة لأداء المعالجة أو التحويل المطلوب. ويسهم تعريف البيانات المدخلة من مصادرها المختلفة فى أداء مهام النظام.

3/3 المجالات الموضوعية وأنواع كيانات البيانات:

تمثل المجالات الموضوعية مجالات الاهتمام الخاصة بالعمل، حيث تعرض أنواع الكيانات المرتكزة على موارد ومنتجات وأنشطة النظام. ويسمى المجال الموضوعى باستخدام الاسم الجمع.

وتعتبر أنواع كيانات البيانات مجموعات وحدات فى النظام، حيث يطبق فيها وصف معين وخصائص عامة وعلاقات بين هذه الوحدات. ويسمى نوع الكيان باستخدام اسم المفرد. وتشتمل أنواع الكيانات Entities على خصائص تصف عدد الكيانات الحالية وتلك المتوقعة ومدى نموها أو تقليصها خلال فترة زمنية معينة.

4/3 خصائص البيانات: Data Attributes

تمثل الخاصية مواصفة Descriptor تشتمل على قيم Values مرتبطة بالكيانات

الفردية لنوع كيان معين. ويوصف كل نوع كيان بواسطة استخدام خاصية واحدة على الأقل، كما أن كل خاصية تصف نوع كيان واحد فقط.

ويمكن أن تكون الخصائص أو الخواص إلزامية أو إجبارية Mandatory أو اختيارية Optional، كما ترتبط الخصائص أيضا بمجال واحد من خمس مجالات متوافرة لمقارنة قيم الخاصية وتحديد قواعد الصحة لها. وتتضمن المجالات الخمسة المتاحة للمقارنة من: النص، الرقم، التاريخ، الوقت، وختم أو طابع الوقت Time Stamp، كما يمكن أن تخصص القيم المسموح بها للخواص لكى تسمح فقط بالقيم المعينة التى تعتبر صحيحة لكل خاصية.

وفى هذا الإطار يمكن أن يرتبط كيان الشخص سواء كان طالبًا، مدرسًا، موظفًا بالخواص التالية:

- الاسم.
- رقم التعريف أو الهوية.
- العنوان : رقم المنزل، اسم الشارع، الحى.
- المدينة أو القرية.
- المحافظة.
- الرمز البريدى.
- رقم التليفون.
- نوع الوظيفة
- الدرجة الوظيفية

(نوع الوظيفة والدرجة الوظيفية): كما فى حالة المدرس أو الموظف.

- الصف الدراسى
- التخصص

(الصف الدراسى والتخصص): كما فى حالة الطالب مثلا.

5/3 تسمية الخواص: Naming Attributes

عند توثيق خاصية لنوع كيان ما، فإنها تشتمل على اسم نوع الكيان كالطالب أو المدرس. وعند تواجد مترادفات لاسم الكيان مثل الطالب أو التلميذ، المدرس أو المعلم... الخ. يجب اختيار اسم واحد معين كمسمى معتمد للكيان ويحال إليه مسميات المترادفات الأخرى غير المختارة.

وفى هذا الإطار يجب إتباع الضوابط التالية عند تسمية الخصائص:

- استخدام المسميات المفهومة والشائعة.
- إتباع شكل معيارى للتوافق مع النظم الأخرى، حيث يرتبط ذلك بنوع الكيان، مؤشر تعريفة، وعنوان المجال.
- عدم اختصار المسميات المستخدمة.

6/3 العلاقات بين الكيانات: Relationships Between Entities

فى حالة الطالب وعلاقاته بالمدرس فى نطاق منهج أو مقرر معين توجد علاقة بين الكيانات المختلفة، حيث توجد علاقة مدرس واحد مع كثير من الطلاب فى إطار المقرر التعليمى، أى علاقة واحد لكثير. كما أنه فى حالة المشتريات حيث يوجد عميل يرسل طلب شراء واحد أو أكثر من طلب شراء للمورد، أى أن كل طلب شراء لا بد أن يعد بواسطة عميل واحد مما يمثل علاقة واحد لواحد.

وبنفس الطريقة، توجد علاقة تفاعل بين نوعين من الكيانات ذات أهمية لأداء عمل معين، كما توجد علاقة إلزامية أو اختيارية.

وبذلك تتضمن العلاقة أحد الأنواع الثلاث التالية:

- علاقة واحد لواحد One-to-one، حيث يرتبط كل كيان بكيان واحد فقط، ويشار إلى ذلك بالمعادلة (1:1) أى أن لكل طالب كرسى واحد مخصص له.

- علاقة واحد لكثير One-to-many، أى يرتبط كل كيان بكيان واحد أو أكثر من كيان كنوع من الكيانات الأخرى، ويشار إلى ذلك بالمعادلة (1:M) ويمثل ذلك العلاقة بين المدرس وأكثر من طالب فى الفصل، أو علاقاته بطلاب آخرين فى فصول أخرى.
- علاقة كثير لكثير Many-to-many أى كيان واحد أو أكثر من كيان يرتبط بكيان أو أكثر من كيان لنوع كيان آخر. ويشار لذلك بالمعادلة التالية (M:M). ومثال ذلك علاقة الطالب أو الطلاب بأكثر من مدرس عند دراستهم مواد أو مقررات تعليمية متعددة.

وتسمى العلاقات أفعال نشطة Active أو ساكنة Passive . وعند تسمية العلاقات يستخدم الفعل المضارع إن لم يكن الفعل الماضى أو المستقبلى هو الصحيح، كما يجب تجنب الأفعال المتسمة بالغموض. وبذلك يجب أن تحدد قواعد استبعاد معينة لسلامة الإحالة لكل العلاقات؛ حيث تقرر ما الذى يحدث لتتابع حدوث الكيان عند استبعاد تتابع حدوث كيان مرتبط به.

7/3 المؤشرات الواصفة : Identifiers

يجب أن يوجد مؤشر واصف يحدد نوع الكيان المعين وخصائصه وعلاقاته. ويعرف المؤشر الواصف قيم الخاصية أو العلاقة أو الكيان بطريق فريدة غير مكررة. وبذلك يجب أن يشتمل كل نوع كيان على مؤشر واصف واحد على الأقل. ومثال ذلك رقم تعريف الطالب أو رقم رحلة الطيران... الخ.

8/3 خرائط نموذج البيانات : Data Model Diagrams

تنتهى عملية تحليل البيانات بتوثيق النتائج فى إطار خريطة نموذج بيانات. وتوجد ثلاثة أنواع من نماذج خرائط البيانات وهى: نموذج البيانات Data Model، قائمة نموذج البيانات The Data Model List ، ومتصفح نموذج البيانات Data Model Browser. وتتضمن كل خريطة نفس مجموعة العمليات المنجزة

بواسطة النماذج الأخرى. والاختيار من بين هذه الخرائط يعتمد على الأفضلية الشخصية للمحلل.

وتتمثل الخواص الأساسية فى خرائط نماذج البيانات فى التالى:

- خريطة نموذج البيانات الرسومية Graphical تمثل النموذج الأكثر استخداما فى العروض التى يقدمها لتحليل البيانات.
- قائمة نموذج البيانات تعرض قائمة بالأشياء Objects التى تعرض على نافذة واحدة أكثر من نموذج بيانات.
- متصفح نموذج البيانات يوضح شكلا يمكن أن يتغير شكله بناء على الشيء المختار، ويوضح بطريقة أكثر تفصيلا من النوعين الآخرين.

4 - **تحليل النشاط:**

يشتمل تحليل النشاط أو العملية Activity or Process Analysis على مهام أو أفعال منفصلة بعضها عن بعض ولكنها مترابطة معا. كما يعتبر كل من تحليل النشاط وتحليل البيانات عاملا أساسيا فى الموديول Module الذى يعد لذلك. كما يرتبط تحليل النشاط بتخطيط هذا النشاط أو العملية المتعلقة بنظام العمل، وتحليل التفاعل بين مهام النشاط المختلفة، وتحليل جودة مهام النشاط المتضمنة فى مشروع التحليل المعين.

وفى نطاق تحليل النشاط أو عملية نظام العمل المعين يجب الاهتمام بالرؤية المنطقية لهذا النشاط فيما يتعلق بتوجيه البيانات والنشاط. ويعبر عن هذه الرؤية بفحص البيانات المطلوبة للنشاط أو عملية نظام العمل التى تحدث فى تقديم حاجات النشاط من المعلومات. ويمثل ذلك مدخلا مستقلا عن كيفية تخزين البيانات وكيفية إنجاز أفعال العملية أو النشاط.

والغرض من هذا العرض هو تعريف وتوضيح المفاهيم والأساليب والأدوات المرتبطة بذلك. ويشتمل هذا العرض على تحديد الموضوعات التالية:

- البيانات والأنشطة.
- الوظائف المرتبطة بنظام العمل.
- العمليات المتضمنة فى نشاط معين.
- تجزيء النشاط.
- تحليل أحداث العمل وما يرتبط بها من عمليات مبدئية.

1/4 **البيانات والأنشطة:**

لا يجب أن يقتصر تحليل النظام على تحليل البيانات التى تستخدم فى النظام فحسب، بل يجب أن يصاحب ذلك الاهتمام أيضا بفهم أنشطة النظام أو عملياته الأساسية التى تتداول مصحوبة بالبيانات حتى يتوافر نوع من التوازن بين تحليل البيانات وتحليل النشاط من حيث التوافق والترابط بينهما.

وفى هذا الإطار تعرض البيانات كأشياء Objects على نموذج يمثل البيانات التى يتحدد بأنواع الكيان Entity والعلاقات بين هذه الكيانات ومجالاتها الموضوعية. كما تعرض أيضا الأنشطة أو العمليات الأساسية فى النظام بواسطة الأشياء على خريطة هرمية النشاط Activity Hierarchy Diagram (AHD) . وتعرض هذه الخريطة الأنشطة إلتى يشتمل عليها النظام فى كل المستويات. وقد تسمى أنشطة المستوى الأعلى للنظام بمصطلحات مثل "الوظائف Functions " أو "نظم فرعية Minisystems" أو "عمليات رئيسية Main Processes " أو "تحويلات Transforms"... الخ من هذه المسميات.

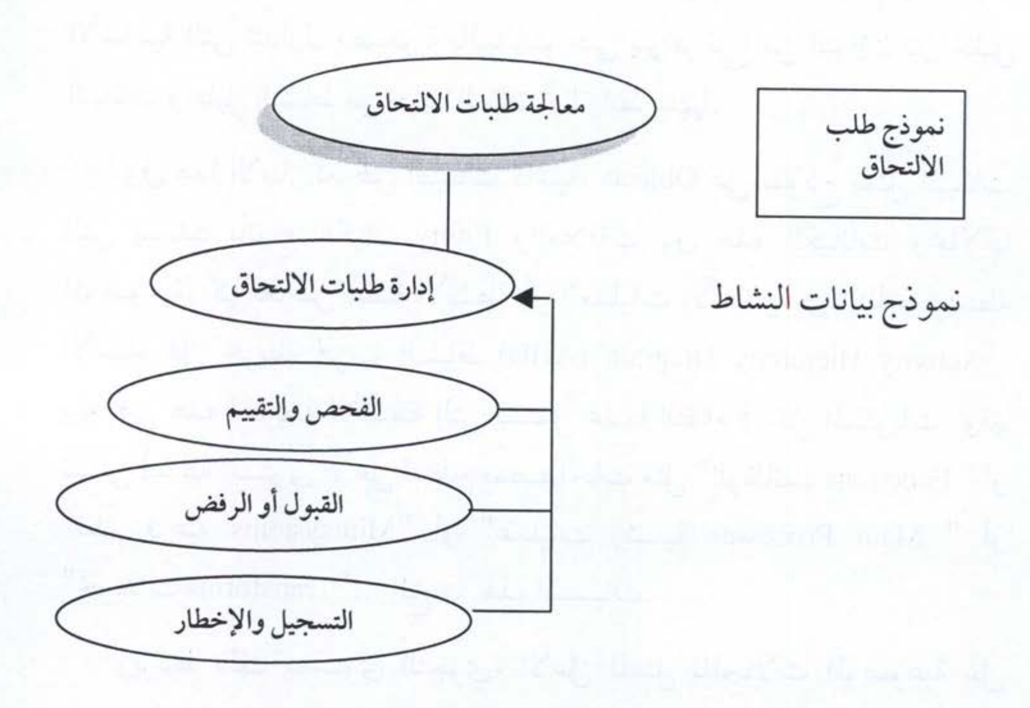
ويرتبط ذلك بمستوى التجزيء الأعلى الممثل بالمجالات الموضوعية على نموذج البيانات. وتوفر الوظائف هيكلا هرميا يجمع أنشطة المستوى الأدنى الذى يلى المستوى الأعلى من النظام.

ويطلق على أنشطة النظام الأكثر تفصيلا "العمليات "Processes". وتوثق

العمليات المبدئية على خريطة هيكلية النشاط تحت الوظيفة الرئيسة لها. وبذلك ترتبط "العمليات" بأنواع النشاط المتضمن فى نموذج البيانات، كما ترتبط أيضا بالمجالات الموضوعية الخاصة بذلك النشاط.

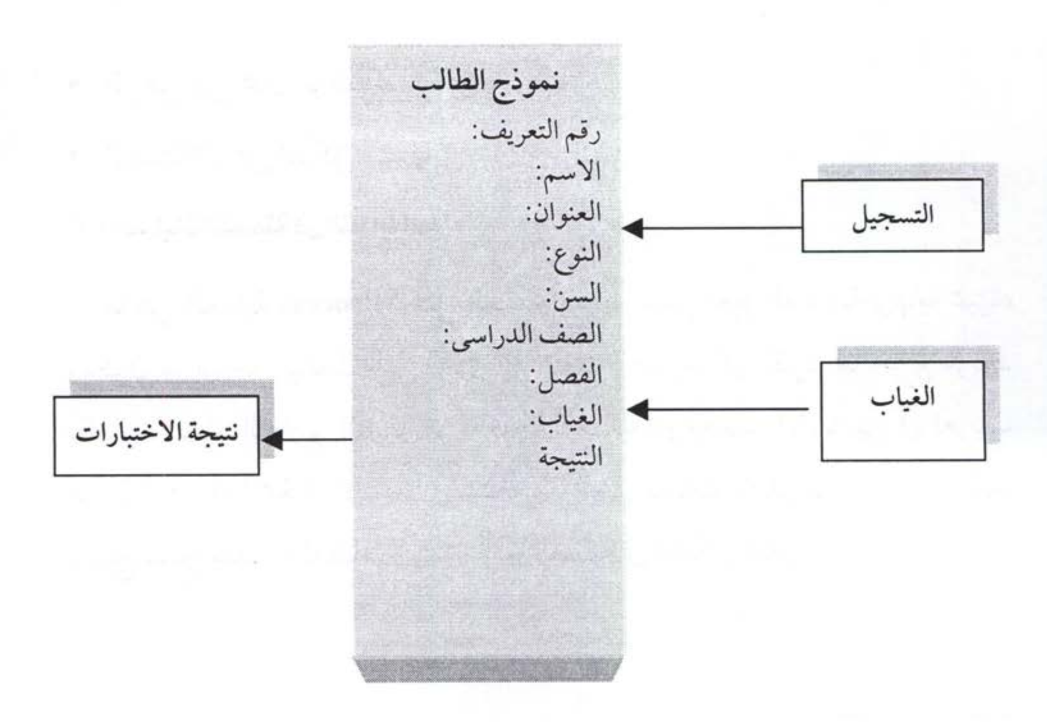
والمصطلح المستخدم فى نماذج النشاط والبيانات يجب أن يكون متوافقا دائما، حتى يمكن تجنب الارتباك والتعارض الذى قد يحدث عند استخدام أكثر من لفظ. فعلى سبيل المثال قد يستخدم مصطلح "الموارد البشرية" خلال كل النماذج بدلا من مصطلح "الأفراد" أو لفظ "الطالب" بدلا من لفظ "التلميذ" فى بعض الأحيان.

والشكل التالى يوضح خريطة هرمية نشاط تسجيل الطالب:



شكل رقم(3/7): خريطة هرمية النشاط

كما يبين الشكل التالى أيضا علاقة البيانات بالأنشطة:



شكل رقم (4/7): العلاقة بين البيانات والأنشطة

2/4 الوظائف المرتبطة بالنظام:

ما هى الوظيفة Function؟ يمكن تعريف الوظيفة بأنها:

- مجموعة أنشطة مترابطة معا لكى تساند بطريقة متكاملة أحد أوجه رسالة أو هدف المنظمة كالمدرسة أو الجامعة... الخ.
- نشاط عريض يؤدى بصفة مستمرة.

وقد تختص الوظيفة بما يلى:

- دورة حياة منتج أو خدمة معينة كخدمة التدريس أو الاختبار... الخ.
- إدارة مورد معين، مثل إدارة طلبات الالتحاق، إدارة المصروفات، إدارة التدريس، إدارة الامتحانات... الخ.

- التخطيط والرقابة على المنظمة كالمدرسة التى ترتبط بالتخطيط، التنظيم، التمويل، الرقابة... الخ.
- التركيز على مجال موضوعى معين.
- الاستقلال عن الهيكل التنظيمى.

3/4 العمليات المتضمنة فى النشاط المعين:

ما هى العملية Process؟ تمثل العملية نشاط عمل معين له بداية ونهاية مميزة، ويكون لها مدخل بيانات التى تؤدى إلى تنفيذ العملية، كما يكون لها مخرج مرتبط بالمعلومات أو التقارير النابعة من معالجة العملية. والعنصر الأساسى فى تعريف العملية هو أنها ممكنة الإنجاز وتستخدم مدخل بيانات مطلوب لتنفيذ العملية، وتنتج نتائج مفهومة للنظام. ويتمثل أداء العملية فى الشكل التالى:



شكل رقم (5/7): أبعاد العملية

وتؤدى العملية إلى تحقيق ما يلى:

- إنتاج مخرجات للعمل.
- تجميع معلومات جديدة يحتاجها العمل.
- إنتاج معلومات جديدة توجه للمستفيدين.
- اتخاذ قرار معين.
- ضبط الأشياء والرقابة عليها فى العمل المعين.

4/4 تجزيء النشاط:

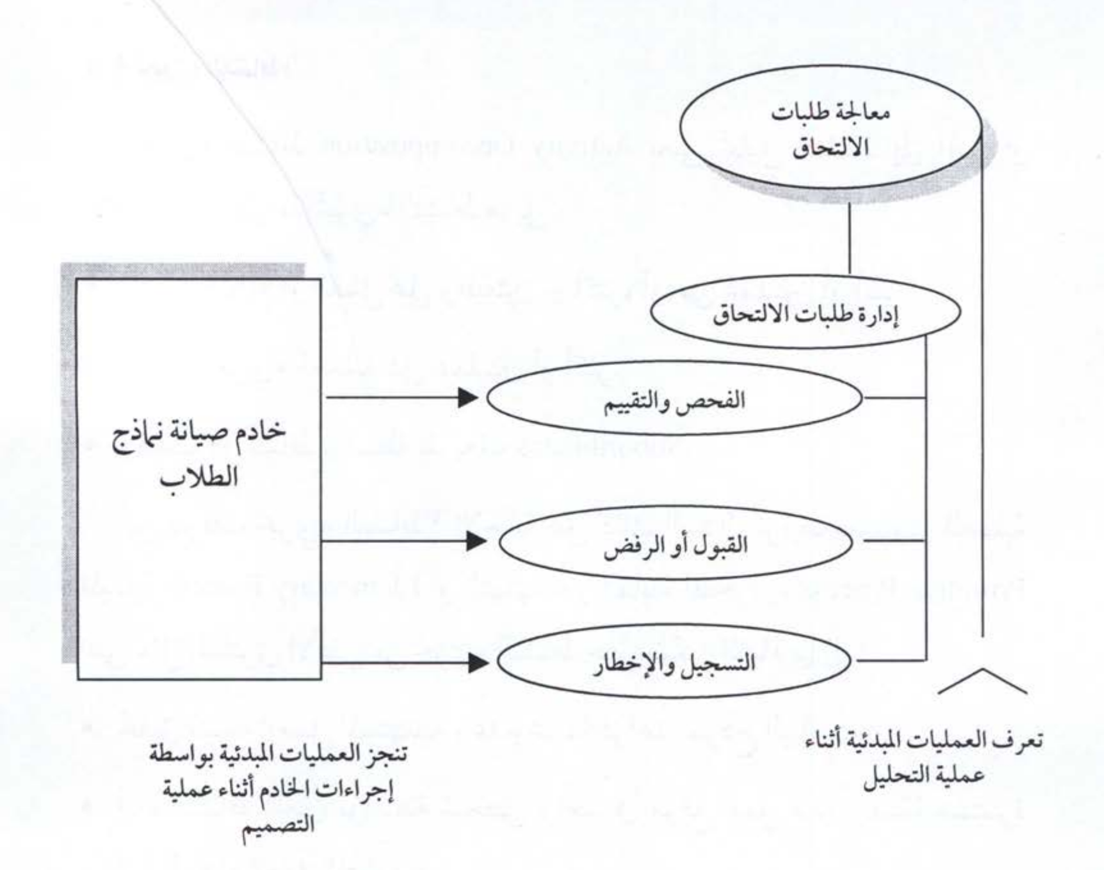
تجزيء النشاط Activity Decomposition يعنى تحليل النشاط إلى المستوى الأدنى. ومن قواعد تجزيء النشاط ما يلى:

- اشتمال النظام أو العمل على وظيفتين أو أكثر، أو على عمليتين أو أكثر.
- تضمين تجزيء العملية على عمليتين أو أكثر.
- وصف كل نشاط بواسطة تفريعاته Subordinates.

أين يتوقف تجزيء النشاط؟ الإجابة على ذلك السؤال ترتبط بمستوى العملية المبدئية Elementary Process أو النهائية غير القابلة للتجزيء Primitive Process التى تمثل المستوى الأدنى من تجزيء النشاط حتى يمكن القيام بما يلى:

- تحقيق نتيجة العمل المستهدفة وعدم مخالفة قواعد نموذج البيانات.
- أداء النشاط المعين بواسطة شخص واحد فى موقع عمل معين بصفة مستمرة لإكمال هذا العمل المطلوب.

وتعرف العمليات المبدئية غير القابلة للتجزيء على خريطة هرمية النشاط، وعند تعريف العملية المبدئية يجب إضافتها إلى قائمة خرائط النشاط Activity Diagram. وتستخدم خريطة أفعال العملية Process Action Diagram فى التصميم لتعريف قاعدة منطق العمل المعين، بينما يمثل ويعرف منطق العمل فى إطار كتل أفعال Action Blocks وخريطة الإجراء خطوة فعل بعد أخرى Procedure Step Action Diagram. وتشكل العمليات المبدئية الأساس الذى يعتمد عليه تنفيذ النظام عند تحديد الإجراءات التى تنجز العمليات المبدئية مباشرة، وتنفذ العمليات المبدئية وفقا للشكل التالى:



شكل رقم (6/7): خريطة إجراء خطوة الفعل

يركز الشكل السابق على ثلاث عمليات مبدئية تنجز فى خطوة إجراء الخادم المرتبط بصيانة نماذج الطلاب، وتتمثل هذه العمليات المبدئية فى:

- الفحص والتقييم.
- القبول أو الرفض.
- التسجيل والإخطار.

وتنجز هذه الأفعال باستخدام أمر USE ACTION

5/4 تحليل أحداث العمل:

تعمل العملية الأساسية لتعريف أفعال العمل Business Action Analysis

على تعريف الأفعال أو التصرفات التى ينجزها نظام العمل استجابة لعدد من الأحداث Events التى تحدث فى البيئة المحيطة بنظام العمل وتصاحب النشاط المعين وتحل محله، بالإضافة إلى نمذجة البيانات، كما يمكن استخدامها لإنشاء أو تأكيد هرمية نشاط معين.

وتمثل عملية تحليل النشاط أسلوبا يستخدم فى اكتشاف عمليات نظام العمل المعين، إضافة إلى إمكانية استخدامها مستقلة عن تجزيء النشاط وجدولة البيانات، كما أنها تعتبر أسلوبا بديلا. وحيث إنها ترتكز على فهم نظام العمل وقضاياه من وجهة نظر المستخدم، فإنها تسهل على أفراد فريق العمل فهم النتائج وتصحيحها.

وتشتمل كل أنشطة النظم البشرية على استجابات مخططة لتقدير المواقف المختلفة. وإن إنشاء عمليات تحليل أحداث Events Analysis نظام العمل ما هى إلا الاستجابات المخططة والعشوائية للعمل التى تحتاج إلى أن تتضمن فى هذا النظام.

فما هو حدث العمل؟ الحدث Event أو Happening الذى يحدث خارج رقابة النظام المخطط له، ويتطلب الحدث استجابات مخططة من النظام المعين. وبذلك يمكن تعريف أحداث العمل فيما يتصل بما يستلمه أخصائى العمل كالمدرس أو الناظر من اتصالات واردة من خارج المدرسة وتتطلب تحديد الأشياء والمهام التى تحدث وتتطلب منهم القيام بأفعال معينة لتحقيقها. ويوجد عدد لا نهائى من أحداث العمل التى يجب أن تستجيب لها المدرسة مثلا وتخطط للاستجابة لها. ومن أمثلة ذلك إقرار طلب مرجع أو وسيلة تعليمية مساعدة، أو ما يقوم به أمين المكتبة أو أخصائى تكنولوجيا التعليم من طلب شرائها من المورد وإعادة الوسيلة التعليمية المستلمة لعدم تطابقها مع المواصفات أو تصميمها وإنتاجها بالجهد الذاتى، أو ما يقوم به موظف شئون الطلاب من تغيير عنوان طالب... الخ.

وتنتج أحداث العمل من خلال استجابات أحداث أخرى، وتسعى للحصول

على نتائج كاملة لنشاط العمل كلما أمكن، مما يتيح إنجاز العمليات المبدئية Primitive Processes كاستجابات لأحداث العمل.

ويوجد نوعان من أحداث العمل: أحدها يرتبط بالأحداث الخارجية النابعة من بيـئة النظام الخارجية، والنوع الآخر يتمثل فى الأحداث الداخلية المؤقتة Temporary. وتنقل أحداث نظام العمل الخارجية إلى النظام بواسطة نقطة أو عامل بدء Prompt من كيان أو شيء خارجى External Object مصحوبة بمعلومات عن الحدث غالبا. أما أحداث العمل المؤقتة فإنها تنقل للنظام عند الوصول إلى نقطة معينة مجدولة مسبقا.

فما هى استجابة أحداث العمل؟ تسعى استجابة أحداث العمل Business Event Response إلى الوصول لنتيجة للعمل كلما أمكن ذلك، وبذلك تشتمل استجابة حدث العمل على كل نشاط يتضمن فى نظام العمل المعين، كما يوضح فى الشكل التالى:

حدث العمل قد يكون طلب الطالب مثلا تغيير عنوانه	العملية المبدئية ترتبط بتغيير عنوان الطالب

حدث العمل قد يكون شكوى الطالب من النتيجة المعلنة	العملية المبدئية تتمثل فى إعادة فحص أو تصحيح نتيجة الطالب المعلنة

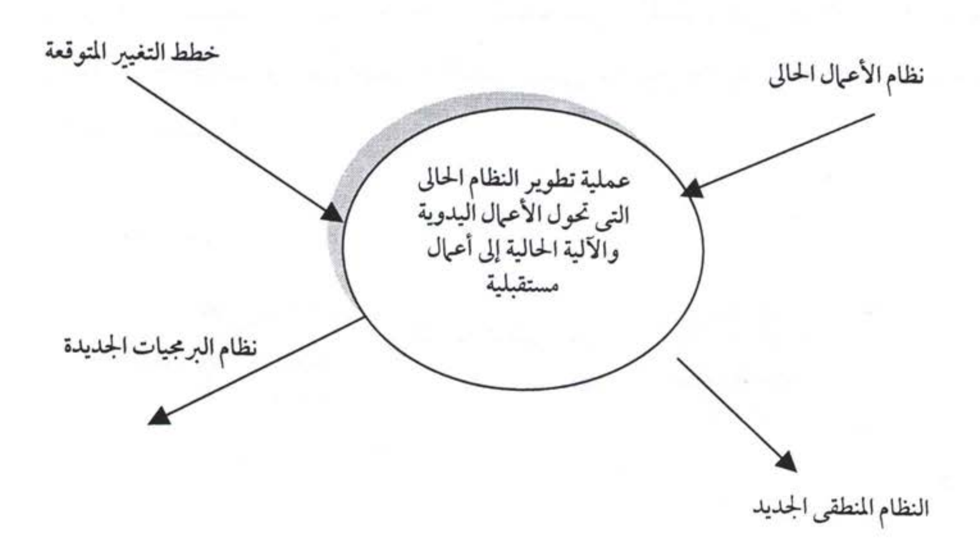
شكل رقم (7/7): أحداث العمل وعملياته المبدئية

من الشكل السابق، يتضح أن كثيرا من الأحداث تعتبر استجابات تشتمل على عملية مبدئية Elementary Process واحدة فقط، كما تتطلب أيضا بعض أحداث العمل على عمليات مبدئية عديدة يجب إنجازها للوصول إلى نتيجة العمل المطلوب.

ماذا يقصد من تحليل النظام System Analysis؟ يقصد من تحليل النظام بأنه عملية دراسة نظام حالى متواجد لتقرير كيف يعمل وكيف يلبى حاجات مستخدميه.

5 - اكتشاف متطلبات النظام:

حتى يمكن اكتشاف متطلبات النظام المطلوب تطويره يجب إنشاء نموذج منطقى للنظام الحالى لكى يخدم كأساس متطلبات نموذج النظام الجديد، كما يحدده الشكل التالى الذى يوضح ما يحدث خلال عملية تطوير النظام:

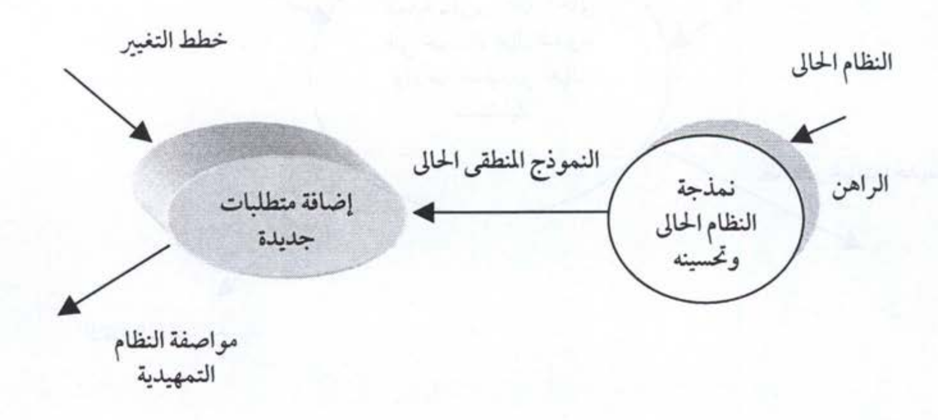


شكل رقم (8/7): ماذا يحدث فى تطوير النظام؟

من الشكل السابق، يتضح أن أى نظام معلومات يتأثر بنظام الوضع الحالى الراهن، وخطط التغيير المتاحة فى الخطط المستقبلية لتغيير الوضع الحالى أو تحسينه، كما يخرج من عملية تطوير النظام الحالى التالى:

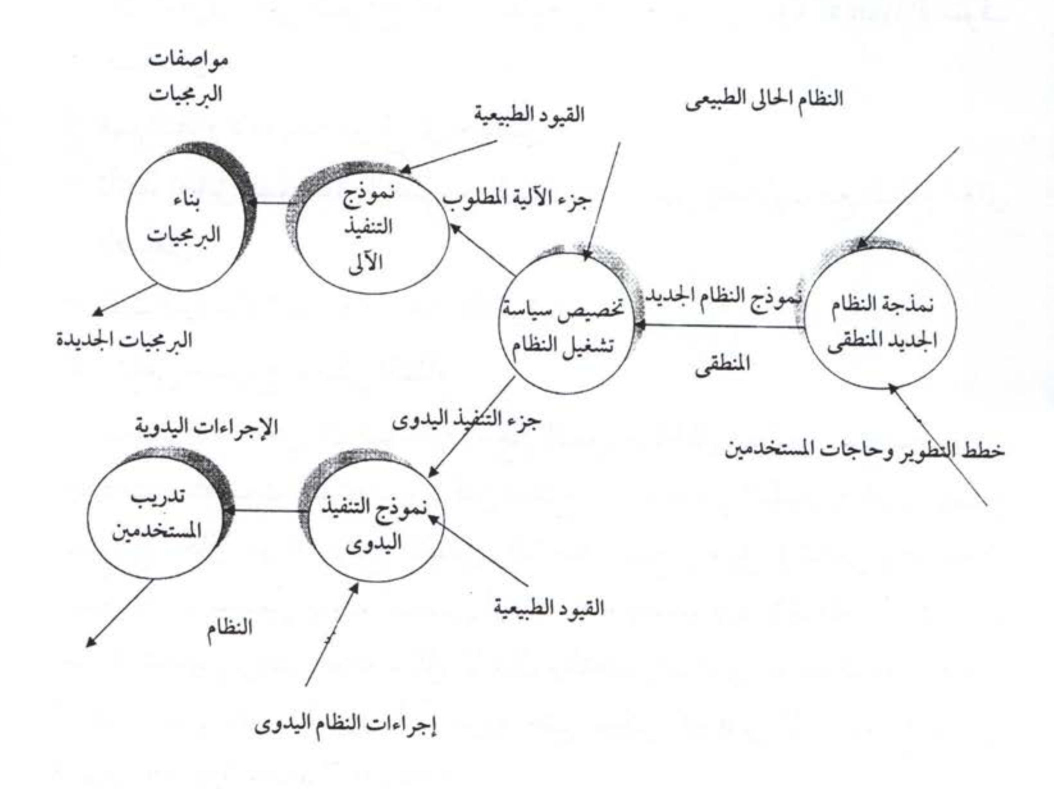
- النظام المنطقى الجديد New Logical System بأبعاده المختلفة المرتبطة بالتصميم المنطقى.
- نظام البرمجيات الجديد New Software System بأبعاده التكنولوجية المستخدمة.

أى أن عملية اكتشاف متطلبات النظام الجديد أو المحسن المطلوب تطويره تراعى تحليل وضعية النظام الطبيعى الحالى وتحسينه أو تعديله من خلال استبعاد الأشياء غير الضرورية والمكررة واستبعادها حتى يصبح الوضع الحال محسنا ومنطقيا، بعدئذ استقراء المتطلبات الجديدة المحتاج إليها النظام من خطط التغير المستهدفة مستقبليا أو من حاجات المستخدمين للنظام من خلال مقابلاتهم واستقراء حاجاتهم ومتطلباتهم. والشكل التالى يوضح عملية اكتشاف المتطلبات للنظام المستهدف:



شكل رقم (9/7): اكتشاف متطلبات النظام

أى أن اكتشاف المتطلبات التى يجب مراعاتها فى عملية تطوير النظام للوصول إلى البرمجيات الجديدة المستهدفة، يجب أن تمر من خلال تطوير مجموعة من النماذج فى نطاق التحليل والتصميم المنطقى للنظام كما يوضحه الشكل التالى:



شكل رقم (10/7): ماذا يحدث فى عملية تطوير نظام المعلومات؟

يتضح من الشكل السابق أنه بعد استقراء وتحديد المتطلبات الجديدة المطلوبة للنظام الجديد أو المحسن، يبدأ التفكير فى تخصيص سياسة تشغيل نظام العمل فيما يتصل بالجزء الآلى المطلوب والمرتبط بنموذج آلية التنفيذ ومواصفات برامج النظام حتى بناء البرمجيات الجديدة للنظام ، والجزء اليدوى للنظام الذى يعتمد على إعداد دليل التشغيل ودليل المستخدمين وتدريب المستخدمين حتى يلموا بالنظام الآلى المطور.

وعلى هذا الأساس المرتبط باكتشاف متطلبات النظام يجب القيام بالخطوات التالية:

(1) **تفهم النظام الحالى**: على الرغم من الاهتمام بالنموذج المنطقى فى الأساس، إلا أن التعرف على النموذج الحالى الطبيعى Physical Current System سوف يساعد فى:

- فهم النظام لأنه يشبه الواقع إلى حد كبير.
- تأكيد تطابق فهم محلل النظم مع المستخدمين الذين يتعاملون مع النظام الحالى الطبيعى.
- اكتشاف مشكلات النظام الحالى التطبيقية.

(2) **تداعى النموذج المنطقى للنظام:**

بمجرد التأكد من أن فهمنا لجزء من النموذج الحالى الطبيعى صحيح ويلبى حاجات ومتطلبات المستخدمين، فلن نحتاج إلى النموذج الطبيعي؛ حيث يصبح النموذج الحالى هو النموذج المنطقى. أما عند مسح وتحليل وتداعى Distilling النظام الحالى الطبيعى بهدف التحسين أو بناء نظام جديد، فإن الأنشطة الابتكارية فى عملية التحليل ترتبط باستبعاد كل الأعمال والتجهيزات التى قد تكون معتمدة على التحيز وتعتبر غير ضرورية أو مكررة حتى يمكن التوصل إلى النموذج الحالى المنطقى Logical Current System.

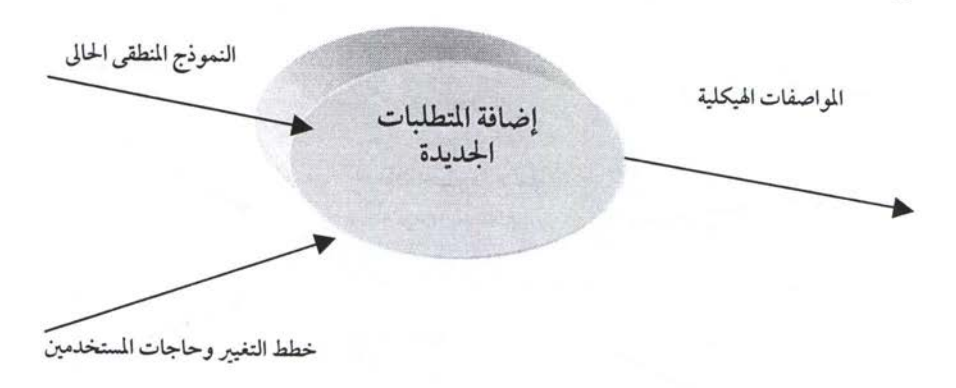
ويوضح الشكل التالى تداعى وتحسين النظام الحالى الطبيعى:



شكل رقم (11/7): تداعى وتحسين النظام الحالى الطبيعي

(3) **إضافة متطلبات جديدة للنظام:**

بعد التأكد من خلو النظام الحالى من أى شوائب أو أعمال غير ضرورية، ومن خلال خطط التغيير التى تضعها المنظمة ذاتها أو استقراء حاجات ومتطلبات المستخدمين يمكن إضافة متطلبات جديدة للنظام المنطقى الحالى حتى يطور نظام جديد مراعيا هذه المتطلبات الجديدة. وفى هذا الصدد تطور نماذج جديدة ودقيقة Mini-Models لكل متطلبات النظام الجديد. وتتكامل هذه المتطلبات الجديدة الإضافية فى نموذج النظام المنطقى الجديد New Logical Model، كما فى الشكل التالى:



شكل رقم (12/7): **إضافة متطلبات جديدة للنظام**

(4) **اختيار طريقة التنفيذ:**

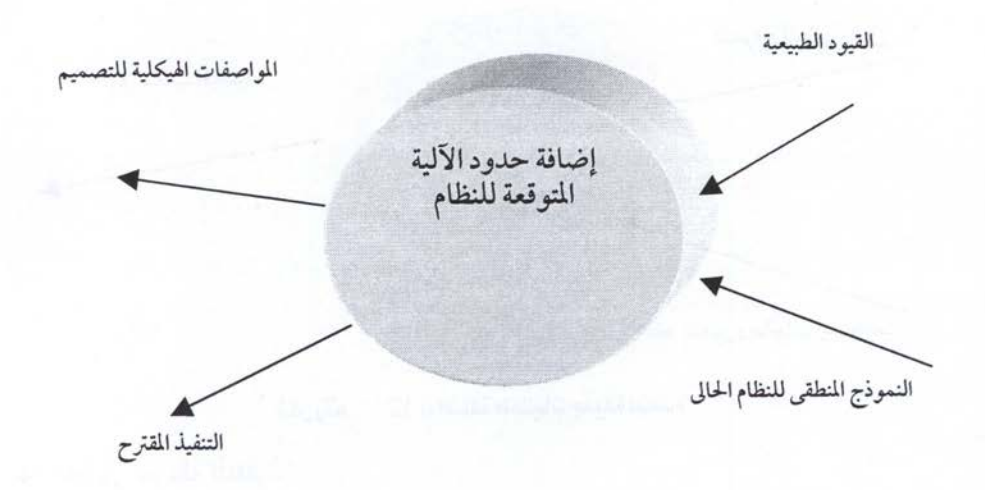
بعد إضافة المتطلبات الجديدة للنظام فى شكل نماذج دقيقة Mini-Models تتكامل مع نموذج النظام المنطقى، وحتى يبنى النموذج المنطقى الجديد للنظام، يجب اتخاذ بعض قرارات التنفيذ الرئيسية فيما يختص بالتالى:

- ما الذى سيعالج آليا؟.
- ما الذى سوف يعتمد على الوصول على الخط المباشر Online؟.
- ما الذى سوف يوزع مخرجات أو تقارير؟.
- ما الذى سوف ينفذ فى البداية؟.

وبناء على القيود الطبيعية التى تواجه تطوير النظام وتتمثل فى التالى:

- ما يمكن أن ينفقه المستخدم على تطوير النظام؟.
- ما المدى الزمنى المسموح به فى تطوير النظام؟.
- ما الوقت المتوقع للاستجابة من النظام؟.

يمكن إعداد المواصفات الهيكلية لتصميم النظام والتنفيذ المقترح وفقا للشكل التالى:



شكل رقم (13/7): اختيار حدود الآلية

(5) بناء النموذج الطبيعى الجديد للنظام الآلى:

يرتبط النموذج الطبيعى الجديد New Physical Model بتنفيذ النظام المطور آليا وبدء تشغيله من قبل مركز الحاسب الآلى الموجود فى المنظمة وبدء استفادة المستخدمين الحاليين والمتوقعين منه من خلال إمدادهم بالتقارير التى يحتاجون إليها.

6 - مدخل النظام ومتطلباته :

1/6 ما هو النظام؟ What is a System?

يعرف النظام ببساطة كمجموعة مكونات إما عناصر أو وظائف تتفاعل وتترابط معا معتمدة بعضها على بعض لكى تغير وتوجه قوى تطبيقية فى أسلوب مقرر سلفا لكى تحقق إنجاز غرض ما. من ذلك يمكن تعريف النظام أيضا بأنه مجموعة من المكونات المترابطة المنشأة لتحقيق مهمة معينة. ويوجد نوعان من النظم: النظم الطبيعية، والنظم المخططة والمنشأة بواسطة البشر وهى التى يرتكز عليها هذا العمل. كما يعرف نظام الكمبيوتر Computer System بأنه النظام الذى يشتمل على الكمبيوتر كأحد مكوناته الرئيسية.

ويتفاعل النظام مع البيئة المحيطة به التى تشتمل على كيانات Entities أو وكلاء Agents خارج حدود النظام. وتفصل الحدود Boundaries النظام من بيئته. وتوجد نظم مفتوحة Open Systems تتفاعل مع بيئتها بينما النظم المغلقة Closed Systems فإنها لا تتفاعل مع بيئتها وتوصف النظام بالسلبية والسكون والبيروقراطية التى يجب التخلص منها عند تطوير نظم جديدة.

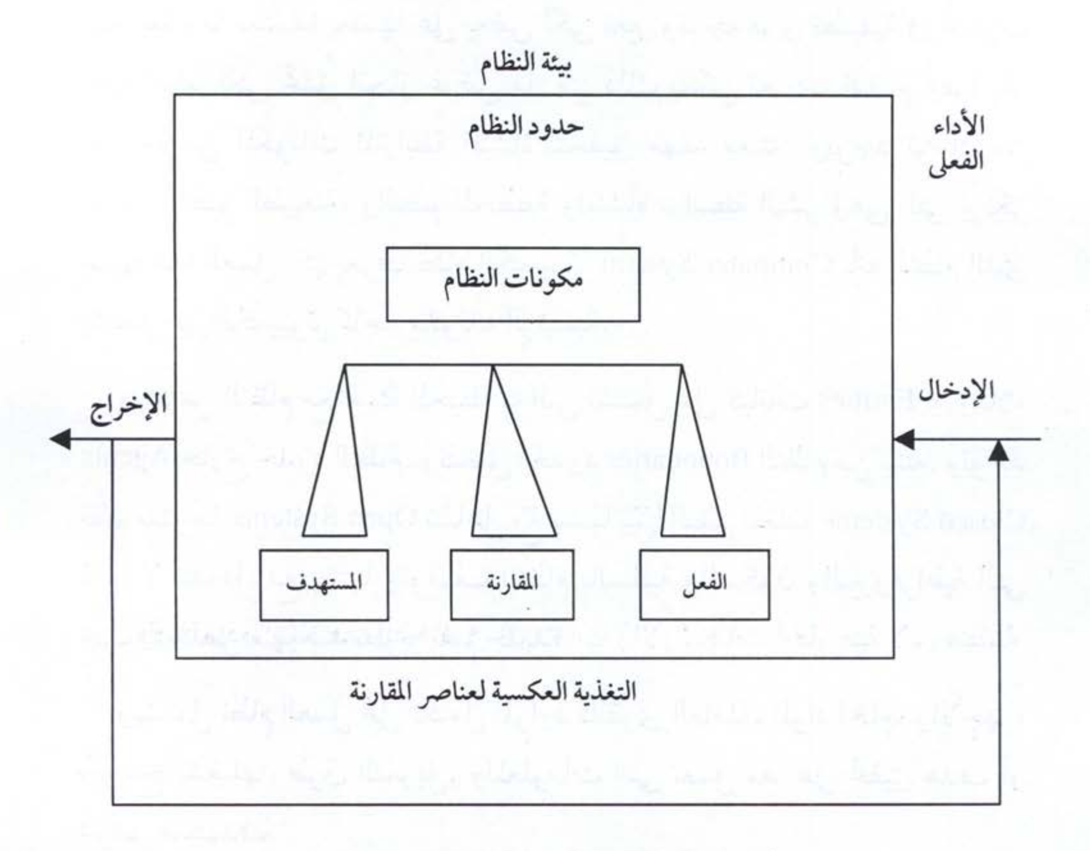
ويشتمل **نظام العمل** على تكامل الموارد كالقوى العاملة، المواد الخام، والأجهزة وبرامج تشغيلها، طرق التمويل، والمعلومات التى تعمل معا على تحقيق هدف أو غرض مستهدف.

وتعتبر النظم القابلة للتحليل نظم ذات دائرة مغلقة Closed Loop Systems . وتشتمل النظم ذات الدائرة المغلقة على نماذج رقابة عليها تضبط معالم عمل النظام وتتضمن التالى من أساليب الرقابة:

- معايير أداء مقبولةAcceptable Performance Standards.
- طرق قياس الأداء الفعلي Actual Performance Measurement Methods.

- مقارنة الأداء الفعلى مع الأداء المعيارى المستهدف أو المخطط الوصول له.
- نظام التغذية المرتدة Feedback System.

والشكل التالى يحدد نموذج عناصر الرقابة على النظام:



شكل رقم (14/7): نموذج عناصر الرقابة على النظام

وهناك نوعان أساسيان من النظم، هما:

- النظم الطبيعية Physical Systems الذى يشتمل على مكونات ملموسة كتطبيقات النظام مثل نظام قبول الطلاب، نظام التدريس، نظام المراقبة، نظام المكتبة... الخ. وقد صممت النظم الطبيعية وأنجزت بواسطة خبراء التنظيم، المهندس الصناعى... الخ، الذين يدربون على استخدام أساليب الهيكل

التنظيمى، دراسة الوقت والحركة، عينات العمل، التحليل الإحصائى... الخ.

• النظم الفكرية أو المنطقية Conceptual Systems التى تعرض المكونات الجوهرية اللازمة لعمل النظام ويرتبط بالمعلومات وتدفقها المنطقى.

2/6 ما هى المنظمة التى يخدمها النظام؟

المنظمة ، المنشأة أو مجموعة الأفراد الذين يعملون معا لتحقيق هدف مشترك سواء كانت إنتاجية أو خدمية ذات طبيعة خاصة تتسم ببيئتها التنظيمية الخاصة بها وبترابط مواردها من قوى عاملة، مواد، أجهزة وبرمجيات تشغيلها، مال، ومعلومات فى إطار قواعد السلوك الخاصة بها.

وينظر للمنظمة بطريقة أكثر ديناميكيا كقنوات معقدة تتدفق من خلالها المنتجات، الخدمات، أو المعلومات من موقع لآخر فى إطار المنظمة ومن المنظمة ذاتها إلى جمهور وكيانات المتعاملين معها والمتصلين بها داخل حدودها فى بيئتها المحيطة بها.

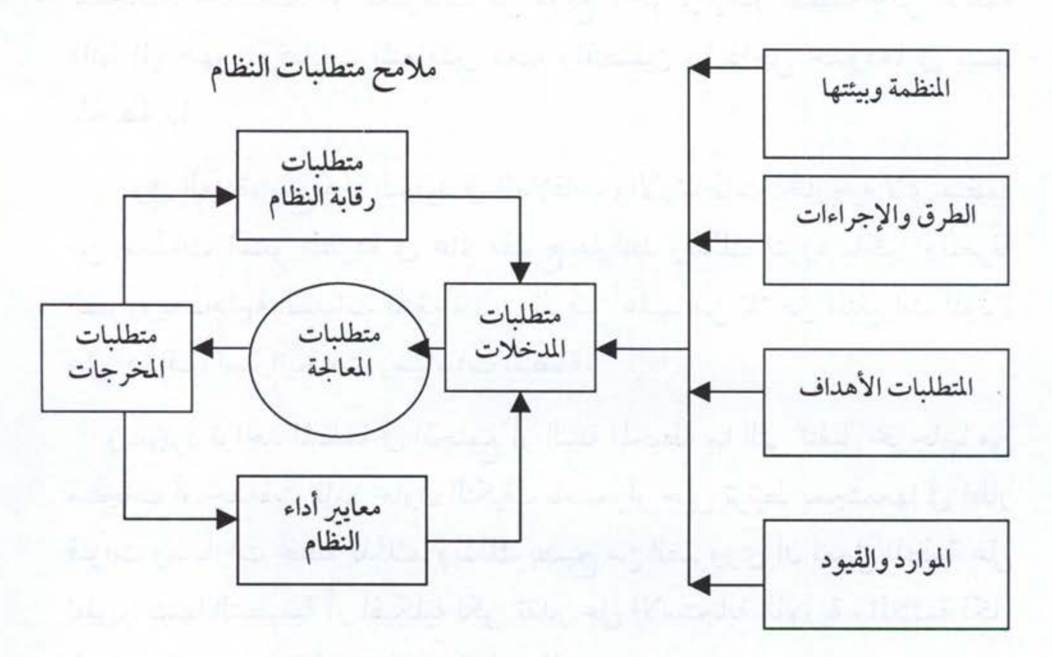
وفى العادة، ينبع هذا التعقيد فى العلاقات والارتباطات الخارجية لأى منظمة من عمليات النمو المطردة فى عالم مفتوح مترابط وبذلك تتزود بالخبر والمعرفة الضرورية لمجابهة الطلبات المتغيرة التى تفرض عليها من تلاحق المتغيرات المؤثرة على أهداف، استراتيجيات وسياسات المنظمة.

وبمجرد تواجد المنظمة فى المجتمع أو البيئة المحيطة بها التى تتقبل مخرجاتها من منتجات أو خدمات فإنها تحاول التكيف باستمرار حتى ترتبط بمجتمعها فى إطار قنوات ومسارات تخطط لذلك. وبذلك يصبح من الضرورى أن تعمل المنظمة على تطوير بنيتها التنظيمية أو الهيكلية لكى تقدر على الاستجابة الفورية والملائمة لكل العوامل التى تفرزها البيئة الخارجية المحيطة.

وقد أصبح نمو الحاجة للمعلومات فى كل قطاعات المجتمع بمنظماته المختلفة

يفوق بكثير النمو الفعلى فى مدى تعقد المنظمة التى يجب أن تلبى الطلب المتزايد والمستمر على تداول المعلومات وتوفيرها لإدارة المنظمة والعاملين بها على كافة مستوياتهم ومواقعهم الوظيفية من خلال نظم معلومات متقدمة تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف تسهيل عمل المنظمة وترشيد عملية اتخاذ القرارات اللازمة لبقائها ونموها.

وفى هذا النطاق، تعتبر المدرسة، الكلية، الجامعة فى القطاع التعليمى منظمات تشتمل كل منها على نظم معلومات تسهم فى أداء رسالتها وتحسن من سرعة اتخاذ القرارات التى فى صالح العملية التعليمية والتعلم النشط المستهدف منها. ويحدد الشكل التالى مجالات متطلبات المنظمة ونظمها التى يجب مراعاتها فى عملية تحليل النظام حتى يمكن تصميم وإنتاج نظام جديد أو نظام محسن:



شكل رقم (15/7): متطلبات المنظمة والنظام

3/6 ملامح المنظمة وبيئتها:

ترتبط ملامح بيئة المنظمة بأهدافها، استراتيجيتها، وسياستها بالإضافة إلى علاقاتها مع الكيانات المحيطة بها فى البيئة الخارجية. وفى هذا الإطار يمكن ملاحظة التالى:

(1) المنظمة وبيئتها:

ويتضمن ذلك الأبعاد التالية:

1. علاقة المنظمة بالبيئة المحيطة:

ويرتكز الاهتمام فى ذلك على التالى:

- طبيعة المنظمة أى المدرسة والكلية والجامعة. على سبيل المثال: هل هى حكومية، نموذجية أو خاصة؟ هل هى لبنات، البنين أو مشتركة؟
- موقع المدرسة، الكلية، أو الجامعة: هل التواجد فى بيئة حضرية، ريفية، أو مجتمعات جديدة.
- حجم المنظمة (المدرسة، المعهد، أو الجامعة): من حيث عدد الصفوف والفصول المتاحة وعدد الطلاب الملتحقين ومتوسط عددهم فى الفصل كما فى حالة المدرسة، أو عدد الكليات والمعاهد والأقسام العلمية بكل منها وعدد الطلاب الملتحقين بكل قسم، إضافة لذلك مدى توافر المكتبات والمعامل والأنشطة التعليمية المختلفة، ومدى توافر خطط للتوسع والمرونة فى النمو المستقبلى.
- هيكل المنظمة التنظيمى ومدى الأخذ باللامركزية والمركزية فى الأداء والرقابة والتمويل.
- التركيب الاقتصادى أو الخدمى للأنشطة المنظمة من حيث الحجم والتطور وخصائص النمط الحالى وجمهور المستفيدين كالطلاب والخدمات المقدمة ومدى التنافس مع المنظمات الأخرى الشبيهة بها.
- مدى تأثير القوانين والتشريعات الحكومية على أداء المنظمة.

2. **تحليل البنية التنظيمية:**

توجد مجموعة من الاعتبارات التى يجب مراعاتها فى البنية التنظيمية للمنظمة كالمدرسة على سبيل المثال:

- تاريخ وخلفية المنظمة منذ النشأة حتى الآن.
- الهيكل التنظيمى وتطور إدارة المنظمة والأخذ باللامركزية أو المركزية فى الأداء والإدارة.
- القوى العاملة المتاحة والمتوقعة ووظائفها ومهاراتهم.
- نظم المعلومات المتوافرة ومدى تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فيها.

3. **تحديد تدفقات الخدمات والمنتجات:**

يرتبط تحديد تدفقات الخدمات والمنتجات على عمليات وإجراءات التدريس والاختبارات والخدمات التعليمية والإدارية فى المدرسة على سبيل المثال، وفى هذا الإطار يجب القيام بالتالى:

- معرفة تدفق العملية التعليمية والاختبارات التعليمية من البداية حتى اكتمال الدورة التعليمية المستهدفة.
- متابعة خطوات وإجراءات التدريس والامتحانات والخدمات التعليمية البحثية والمعملية والمكتبية والأنشطة المساندة لذلك.
- ملاحظة أنماط التدريس المستخدمة لصقل المهارات والخبرات للطلاب.

(2) الطرق والإجراءات:

فى هذا الإطار يجب التعرف على الملامح التالية التى قد ترتبط بالمنظمة التعليمية:

1. **التعرف على الطرق والإجراءات المستخدمة من حيث:**

- تحديد القرارات ومراكز اتخاذ القرارات بالمدرسة.
- توضيح طرق وأساليب التدريس وقياس أداء العملية التعليمية.
- تحديد مدى توافر المعلومات المساندة للعملية التعليمية.

2. **نوعية البيانات والوسائل التعليمية المحتاج إليها:**

تشتمل نوعية البيانات والوسائل التعليمية المستخدمة على:

- البيانات الإدارية المساندة لإدارة المدرسة من مستندات، سجلات، دفاتر، ملفات... الخ.
- الكتب المدرسية وأدلة المدرسين فى تدريس المقررات التعليمية.
- الوسائل التعليمية غير التقليدية من برمجيات الوسائل المتعددة، برمجيات تدريس المنهاج، الأفلام التعليمية، أشرطة الفيديو التعليمية... الخ.

3. **تحليل وتقييم الطرق والإجراءات:**

ويدل ذلك على تعريف المشكلات ونقاط الاختناق والضعف فى النظام الحالى، وما يتوقع منها فى المستقبل حتى ترجمة ذلك فى إطار متطلبات وقيود النظام المقترح، ويتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

- تقييم كل خطوة من أى إجراء أو طريقة معينة بالإجابة على التساؤلات التالية:

لماذا تؤدى هذه الخطوة؟، هل هى ضرورية؟، هل هناك حاجة إليها فى المستقبل؟... الخ.

- مراجعة تعاريف المشكلات ونقاط الاختناق وطرق حلها.
- إعداد قائمة بكل الأدوات والأجهزة المتوافرة وتحديد خصائص التشغيل والاستخدام لكل منها.
- تقييم أشكال المدخلات والمخرجات.
- تحديد بدايات ونهايات كل نشاط أو مهمة.
- إعداد خرائط تدفق مسارات الإجراءات وخرائط تدفق البيانات والخرائط الهيكلية... الخ.

4. **تحليل البنية الإدارية ومراكز اتخاذ القرارات:**

القرارات المتخذة فى كل مستوى من مستويات الإدارة التعليمية سواء على المستوى الاستراتيجى لمدير المدرسة أو رئيس الجامعة أو على المستوى التكتيكى والتشغيلى من المعلمين والأخصائيين تقرر ما هى المعلومات المحتاج إليها فى الأداء الإدارى واتخاذ القرارات، لذلك يجب الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هى القرارات التى تتخذها المستويات الإدارية المختلفة فى المدرسة أو الجامعة؟.
- كيف تتخذ هذه القرارات؟.
- متى تتخذ هذه القرارات؟.
- ما المعلومات المحتاج إليها لاتخاذ القرارات؟.
- ما الطريقة الأحسن لاتخاذ القرارات؟.

(3) المتطلبات والأهداف:

1. **المتطلبات**: تتحدد المتطلبات بالإجابة على الأسئلة التالية:

- ما يجب أن تؤديه المنظمة؟.
- ما مقدار المعلومات المدخلة فى المنظمة؟.
- ما مصادر معلومات المنظمة؟.
- ما ضوابط حماية معلومات المنظمة؟.

2. **الأهداف**: تعتبر الأهداف النتائج التى يجب إنجازها والتى تجيب على ما هو مطلوب من المنظمة، وتترجم الأهداف من حاجات ومتطلبات المستخدمين أو المستفيدين من المنظمة، كما أنها تستخلص من خصائص المخرجات التى تلبى الحاجات والمتطلبات. والعرض التالى يوضح وصف الأهداف وأنشطة تقريرها.

3. **وصف الأهداف**: توصف أهداف أو أغراض تشغيل الأهداف على أساس العوامل التالية:

- الإخراج وتقرير فحوى المعلومات والشكل الطبيعى أو الرمزى لها.

- أشكال المعالجة والمجالات التى تمليها كل الموارد والقيود.
- كفاءة ومهارة القوى العاملة المناط بها أداء أنشطة المنظمة.
- تكاليف معالجة العمليات وحجم الإنتاج.
- متطلبات الاتصالات بين النظم.
- أشكال المعالجة البديلة ونظم المساندة.
- تخزين وأمن المعلومات.

4. **أنشطة تقرير الأهداف**: تتمثل الأنشطة الخاصة بتقرير أهداف النظم فى التالى:

- تحديد الحدود الواضحة للمنظمة عن طريق توضيح كل الأعمال التى نقوم بها.
- إعداد قائمة بالتوقعات من المنظمة فيما يتصل بالحجم والإنجازات.
- وصف مدى التوقعات المطلوبة من المنظمة كالصحة والدقة والفعالية... الخ.
- وصف الأهداف الاقتصادية المرتبطة بالتكلفة والعائد.
- تقرير تأثير المنظمة على الأنماط التنظيمية والقوى العاملة والطلاب... الخ.
- تحديد النتائج النهائية المتوقعة من المنظمة.
- ترتيب الأهداف بطريقة منطقية طبق لأولوياتها.

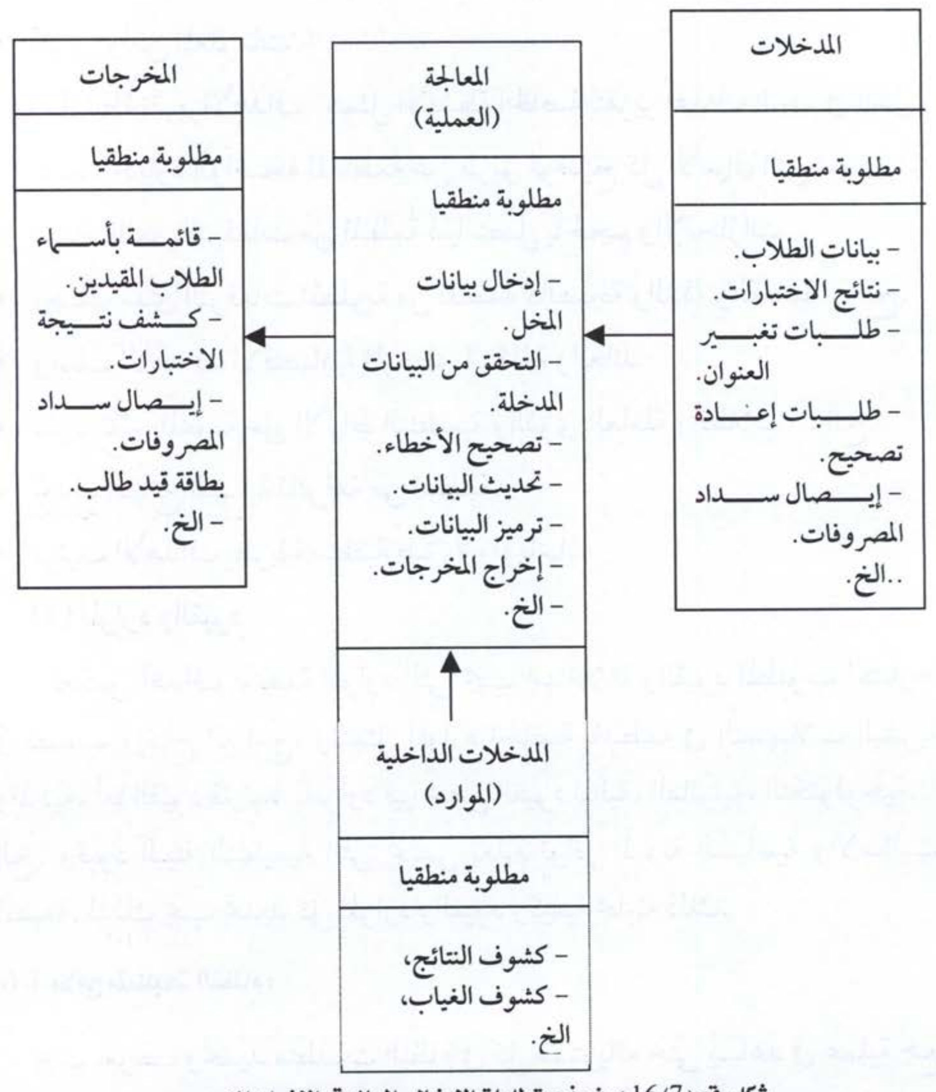
(4) الموارد والقيود:

تعكس أهداف المنظمة الموارد التى يجب استغلالها والقيود المطلوب اعتبارها فى تصميم وإنتاج البرامج، وتتمثل الموارد الخاصة بالمنظمة فى التسهيلات البشرية والمادية، أما القيود فترتبط بالموارد فيما يخص القيود المالية، القانونية، التكنولوجية... الخ. وقيود البيئة التنظيمية التى تختص بعدم توافر المرونة السياسية والأساليب المطبقة. لذلك يجب تحديد كل الموارد والقيود وكيفية مجابهة ذلك.

4/6 ملامح متطلبات النظام:

يجب تعريف وتحديد متطلبات النظام فى كل مستوياته حتى يساعد فى عملية جمع المعلومات المطلوبة للنظام. وتتطلب هذه المهمة القيام بالمقابلات الهيكلية المنظمة مع

المستخدمين للنظام على كافة مستوياتهم ومواقعهم التنظيمية، وبعد تحديد وتعريف المتطلبات تلخص فى شكل منظم. ويرتبط أحد الأساليب المرتبطة بالمدخلات والمخرجات والمعالجة باستخدام أسلوب Hierarchical Input, Processing and Output (HIPO) التى تربط متطلبات الإدخال والمعالجة والإخراج. والشكل التالى يوضح ملامح هذا الأسلوب:



شكل رقم (16/7): نموذج متطلبات الإدخال، المعالجة والإخراج الهرمي

(1) **متطلبات المدخلات: Input Requirements**

تتضمن المصدر، المحتوى، الشكل، التنظيم، الحجم، التكرار، أدلة الترميز... الخ.

(2) **متطلبات المخرجات: Output Requirements**

تتضمن طرق توزيع المخرجات، شكل المخرج، توقيتات مدد الحفظ... الخ.

(3) **متطلبات المعالجة: Processing Requirements**

المعالجة التتابعية، المنطقية أو المتكررة للأفعال، الإجراءات والتعليمات، تخزين البيانات، أساليب الإخراج والتوزيع... الخ.

(4) **متطلبات الرقابة: Control Requirements**

ترتبط مقاييس أو متطلبات الرقابة بقياس مدى كفاءة وفعالية النظام من حيث الدقة والموثوقية المرتبطة بالمخرجات، أى أن قياس الرقابة يحدد الخصائص والقدرات التى تساعد النظام على إنجاز الأهداف الخاصة به، لذلك يجب أن تكون درجة الثقة من النظام كبيرة جدا. أما معايير الرقابة فيمكن تلخيصها فى التالى:

- التكلفة: Cost تختص بتكاليف إنشاء النظام وتشغيله ومحاولة تقليل التكلفة بقدر الإمكان.
- الوقت: Time تمثل وقت الاستجابة للمدخل.
- الدقة: Accuracy تتمثل فى عدد تكرار الأخطاء.
- التوافر: Availability مدى توافر الإمكانيات وسهولة الوصول إليها.
- المرونة: Flexibility مدى ملاءمة النظام مع المتغيرات بدون إعادة التصميم مرة أخرى، أى النظرة المستمرة إلى المتطلبات أثناء تطوير النظام.
- الأمن: Security مدى تقبل المستخدمين للنظام.
- القبول: Acceptance مدى تقبل النظام من المستخدمين.
- السعة: Capacity طاقة الإنتاج المطلوبة.
- الكفاءة: Efficiency الكفاءة النابعة من تطبيق النظام.

• الموثوقية: Reliability درجة الاعتمادية من تطبيق النظام.
• الجودة: Quality القدرة على تلبية متطلبات وحاجات المستخدمين بكفاءة وفعالية عالية.
• البساطة: Simplicity البساطة وغير التعقيد.

(5) **معايير قياس الأداء: Performance Measurement Criteria**

ترتبط معايير قياس أداء النظام بمتطلبات الرقابة عليه وتختص بتحديد مدى تلبية النظام لأهدافه ومتطلباته. وبذلك يجب معرفة محلل النظم لمقاييس أداء النظام الذى يقوم بتحليله قبل القيام بعملية تصميمه، بحيث تكون هناك علاقة منطقية بين المتطلبات ومعايير قياس الأداء. على سبيل المثال، إذا كان أحد المتطلبات يختص بتقليل وقت إقرار قبول الطالب فى المدرسة؛ فإن مقياس الأداء يقارن وقت المعالجة الفعلى مع بعض المعايير التى كان معمول بها من قبل. على ذلك يجب التأكد من واقعية معايير الأداء وإمكانية تطبيقها.

ويوضح الجدول التالى بعض الأمثلة لمعايير قياس الأداء كميا وكيفيا:

جدول رقم (1/7): معايير قياس الأداء كميا وكيفيا

المعيار	المقاييس الكمية	المقاييس الكيفية
التكلفة	يجب ألا يزيد الحد الأقصى لتكلفة تشغيل التصرف الواحد فى قبول الطلاب عن ربع جنيه، لذا يجب ألا تزيد تكاليف التشغيل الشهرى عن (300) جنيه على سبيل المثال.	يؤدى تصميم النظام إلى تقليل تكلفة التشغيل إلى أقصى حد ممكن.
العائد		سرعة إعلام الطلاب بقبولهم
الوقت	- يجب إدخال التصرفات الجديدة المرتبطة بتغير عناوين الطلاب في نفس وقت استلامها. - يجب ألا يزيد إخراج كشوف الطلاب المقيدين فى الفصل عن بدء الدراسة	يجب إقلال وقت العمل الإضافى لموظفى شئون الطلاب.

الدقة	يجب الإقلال من الأخطاء النابعة من إدخال بيانات التصرفات بحيث تكون 0.1 ٪ لكل ألف تصرف	تقليل الأخطاء بأقل معدل ممكن.
الموثوقية	يجب ألا يزيد توقف النظام عن 1٪ من إجمالي التشغيل.	توقف النظام يجب ألا يعطل العمل.
السعة	يجب أن تقدر مكونات الكمبيوتر على تداول النمو المتوقع للسنوات الخمس القادمة بدون إحلال مكونات الكمبيوتر الأساسية.	يجب أن يقدر النظام على تداول التغييرات المستقبلية بأقل صعوبة.
قبول النظام	يجب ألا تزيد شكاوى المستخدمين من النظام عن 1٪ من تقارير النظام.	يجب قبول النظام من مستخدميه.

7 - تصميم النظم:

1/7 ماذا يقصد بتصميم النظام؟

تصميم النظام System Design يمثل تطورا من الحلول البديلة وتوصيف الحل المفصل المبنى على الكمبيوتر، وبينما يرتكز تحليل النظم المبدئى على أوجه النظام المنطقية التى تستقل عن التنفيذ المرتبط بالمتطلبات الجديدة، فإن تصميم النظام يتعامل مع أوجه النظام الممثلة للتوصيف الفنى للنظام.

وبالنسبة لبناء بلوكات أو كتل Blocks نظام المعلومات، فإن تصميم النظم يخاطب كل من البيانات والأنشطة أو العمليات والتفاعلات من منظور محلل النظم، وبذلك يعرف تصميم النظام بأنه عملية تطوير خطة لنظام محسن مبنى على نتائج تحليل النظم، أما تصميم نظام الكمبيوتر فيمثل عملية تصميم الحلول البديلة وتوصيف الحل المبنى على الكمبيوتر بطريقة مفصلة. ويرتبط تطوير نظام معلومات على تصميم النظام الذى يشتمل على كل مراحل تكامل التصميم للموديولات وتوصيفها.

2/7 ماذا عن التكنولوجيا واستراتيجيات التصميم؟

غالبا تكون التكنولوجيا فى وضع مخصص بواسطة معمارية التكنولوجيا التى تفسر من قبل. وفى حالات أخرى، يجب أن يختار أو يضيف المحلل التكنولوجيا المناسبة للتصميم. أما فى كل الحالات، فإن تصميم النظم يبنى على المعرفة المنبثقة من تحليل النظام.

وتوجد إستراتيجيات أو أساليب لأداء تصميم النظم، وتشتمل هذه الاستراتيجيات على التحليل الهيكلى المعاصر، هندسة المعلومات، النمذجة التمهيدية والتصميم الموجه للأشياء. وغالبا ينظر إلى هذه الاستراتيجيات كمداخل بديلة تتسم بالتنافس فى تصميم النظام، إلا أنها فى كثير من الأحيان تكمل بعضها البعض. والعرض التالى يعرف هذه الاستراتيجيات باختصار:

(1) **التصميم الهيكلى المعاصر: Modern Structured Design** تساعد أساليب التصميم الهيكلى مطورى النظم فى تعاملهم مع حجم البرامج ودرجة تعقيدها. ويعرف التصميم الهيكلى المعاصر كأسلوب موجه نحو العملية لتجزيء البرامج الكبيرة فى أطر هرمية والموديولات التى تنتج فى برامج الكمبيوتر وتعتبر أسهل فى التنفيذ والتغير. ومن المترادفات التى تختص بالتصميم الهيكلى: تصميم البرامج من أعلى لأسفل Top-down ، البلوك أو الكتلة Block، والبرمجة الهيكلية Structured Programming. وتمثل البساطة والسهولة مفهوم تصميم النظم فى تصميم البرنامج كهرمية موديولات من أعلى لأسفل. ويتضمن الموديول مجموعة تعليمات، فقرات، بلوك تعليمات، برنامج فرعى أو روتين فرعى Subroutine. ويطور هيكل هذه والموديولات من أعلى لأسفل طبقا لمجموعة القواعد أو التوجيهات المنظمة لذلك. وبذلك يعتبر التصميم الهيكلى أسلوبا لعملية من عمليات النظام ويركزعلى بناء بلوكات العملية فى نظام المعلومات وعلى وجه الخصوص فى عمليات البرمجيات Software . ويسعى التصميم الهيكلى فى توصيف البرنامج فى هرمية موديولات من أعلى لأسفل

ويستخدم فى ذلك خرائط هيكلية Structured Charts أو توصيف العملية Process Description أو ما يطلق على التوصيف الدقيق Mini-specification.

(2) **هندسة المعلومات: Information Engineering** تمثل هندسة المعلومات أسلوبا مرتكزا على البيانات؛ حيث يتضمن إنشاء تحليل متطلبات مجال العمل على المعلومات التى تختص بتطبيق نظام المعلومات التى تعتبر ذات أولوية قصوى له. والتطبيقات المفسرة فى هندسة المعلومات تصبح مشروعات لأى طرق أخرى فى تحليل وتصميم النظام وتطبق فى تطوير إنتاج النظم. وقد تتضمن هذه الطرق تجميع معلومات التحليل الهيكلى المعاصر، النمذجة التمهيدية والتحليل والتصميم الموجه نحو الأشياء.

(3) **النمذجة التمهيدية: Prototyping** يستخدم التصميم الطبيعى Physical Design بطريقة تقليدية الورقة والقلم لأداء عملياته. ويرسم المحللون الأشكال التى تكشف ترتيب أو هيكل المخرجات، المدخلات، الملفات، وتدفق الإجراءات والأفعال. ويعتبر ذلك عملية تستغرق الوقت والجهد ويجعلها عرضة للأخطاء والحذف الكثير. وغالبا لا تعتبر المواصفات الورقية الناتجة من الأسلوب اليدوى غير ملائمة أو غير كاملة أو غير دقيقة حتى بدء البرمجة، إلا أنها تتسم بالبطء وكثرة التصحيحات الناتجة من الخطأ البشرى. وفى الوقت الحالى، تحول كثير من المحللين إلى النمذجة التمهيدية التى تمثل مدخلاً معاصرًا مبنيًا على الهندسة المعاصرة فيما يتعلق بالتصميم. وبذلك تعتبر النمذجة التمهيدية نموذجًا أصليًا يصبح نمطا يبنى عليه تصميم النظام. ويمثل مدخل الهندسة التمهيدية عملية تتابعيه متعاقبة تتضمن علاقات بين المصمم والمستخدم.

(4) **التصميم الموجه نحو الأشياء: Object-Oriented Design (OOD)** يمثل التصميم الموجه نحو الأشياء الإستراتيجية أو الأسلوب الأحدث فى تحسين تفسيرات متطلب الشيء المعين. على سبيل المثال، بناء على قرار المصمم أثناء أداء

هذا الأسلوب فإنه يوضح حاجته إلى مراجعة خصائص البيانات أو العملية للشيء المفسر أثناء تحليل النظام. وقد يوجه قرار تنفيذ التصميم المصمم فى تفسير مجموعة أشياء جديدة التى سوف يعمل لها شاشة تفاعل يستخدمها المستخدم فى تفاعله مع النظام الجديد.

3/7 التصميم وعلاقته بالبيانات:

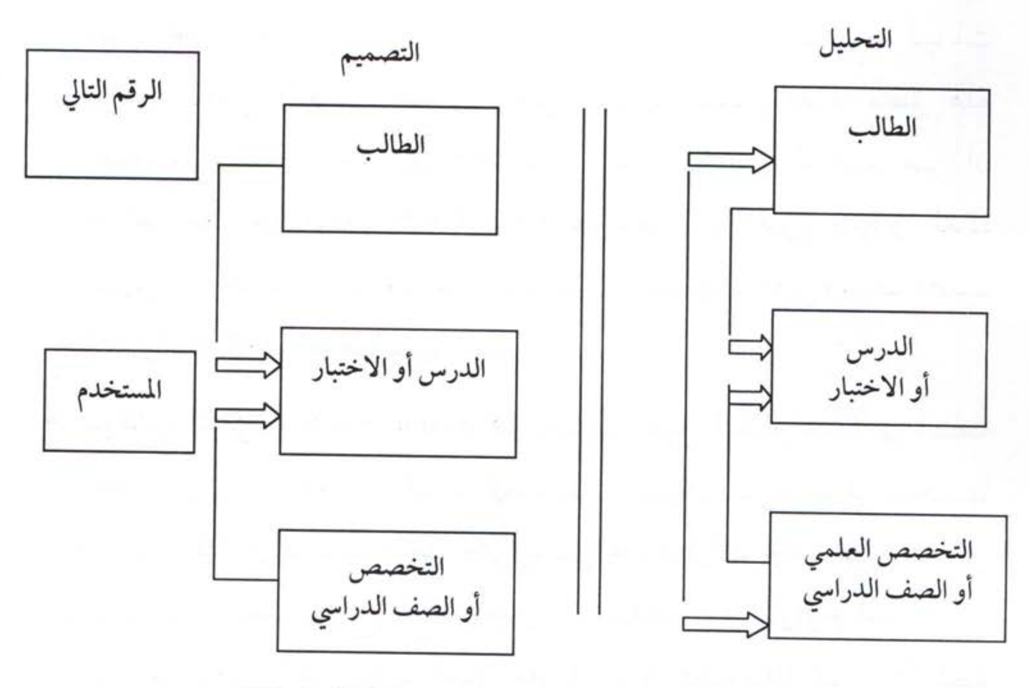
كل من المنتجات والمخرجات المنتجة Deliverables النابعة من عملية التحليل تستخدم لتعريف مشروع تصميم أو أكثر من مشروع. وعندما يستهدف أن يلبى التصميم متطلبات نظام العمل، عندئذ يصبح من الضرورى أن يصف التحليل أعمال عمل المنظمة بصحة ودقة متناهية. وتتسم منتجات التحليل بحيادية البيئة المحيطة Environment Neutral، كما لا يراعى التحليل كيف تلبى متطلبات نظام العمل أو من هم المستخدمون أو ما أجهزة الكمبيوتر Hardware التى يجب أن تتوفر لنظام العمل المعين. وسوف يعتمد مصمم النظام على المنتجات النابعة من التحليل ويقوم بتحسينها والتوسع فيها لكى ينتج نظاما يلبى متطلبات نظام الأعمال البشرية والمادية.

(1) تأثير التصميم على نموذج البيانات: Design Impact on the Data Model

يمكن أن ينتج تحليل نظام العمل كمية كبيرة من البيانات. ويحتاج المصمم إلى فهم البيانات التى تتطابق مع تمثيل المهام بهدف اكتمالها.

ويعتبر نموذج البيانات تفسير متطلبات بيانات نظام الأعمال المستهدف. ويستخدم هذا النموذج من قبل مطور النظام لتقديم نقطة بدء لعملية تصميم هيكل البيانات الطبيعية Physical Data Structure. وقد يكون من الضرورى أن يحلل المصمم البيانات لتأكيد إنقرائية البيانات واستخدامها بكفاءة وعمل أى تغييرات ملائمة لنموذج البيانات. بالإضافة إلى عمل أى تغييرات تتسم بالكفاءة على تحليل بيانات النموذج. وقد يحتاج المصمم لإضافة أنواع كيانات Entities وخصائص

جديدة لتقديم الوجهة الوظيفية للأمن والمراجعة والأداء الجيد. ويوضح الشكل التالى العلاقة بين التحليل والتصميم فى نموذج البيانات:



شكل رقم (17/7): علاقة التحليل والتصميم فى نموذج البيانات

(2) تأثير التصميم على المناظر: Design Impact on Views

المناظر Views تمثل أشكال أو خرائط الفعل Action Diagrams سواء كانت عمليات مبدئية أو بلوكات الفعل Action Blocks، ولذلك تستخدم الإجراءات نموذج البيانات كأساس لتفسير هياكل المنظر.

ويفهم المصمم من نموذج البيانات ما هى معلومات أى درس مطلوبة لأداء تمرين أو فعل منطقى، كما أنه يضيف إلى هذه التعاريف أو المعلومات التمهيدية الخصائص الإضافية للدرس المعين التى تطلب للتصميم. وقد يكون من الضرورى تسجيل القيمة الكلية Total Value للتمرين أو الإجابة المعينة، مما يعنى تطلب خصائص إضافية لذلك... الخ.

(3)تفسير منطق الفعل: **Design the Action Logic**

- **منطق الفعل: Action Logic** تصف العمليات المبدئية Elementary Processes نظرة محلل النظم لأنشطة نظام العمل، كما تحدد كيف تستخدم البيانات بواسطة العمل وتنظيم عملياته. ومن مسئولية المصمم معرفة منطق هذه العمليات المبدئية وأفعالها بصفة تتسم بالاكتمال. وعلى الرغم، من أن خرائط الفعل Action Diagrams يمكن تطويرها أثناء العمل، فإنها فى العادة تسجل أثناء عملية التصميم، أما إذا سجلت أثناء عملية التحليل فسوف تتطلب التغييرات اللاحقة الخاصة بالبيانات.

- **بلوكات الفعل: Action Blocks** قد يكتشف تحليل النظام عددا من أنشطة العمل التى لا قد لا تكون عمليات مبدئية، من المفيد تسجيلها كأنشطة لكتل أو بلوكات الفعل حتى يمكن اتخاذ قرارات تجاهها فيما بعد لكى تضمن فى تصميم نموذج النظام الجديد المستهدف. وقد تتراوح أمثلة تحليل بلوكات الفعل كألجوريثمات العمل Business Algorithms لقراءة الأنشطة وتسجيلها. وبذلك يقرر مصمم النظام وصف منطق الفعل فى خريطة الأفعال بالكامل أو ناقصة، وتصميم المنطق يسجل فى خريطة فعل واحدة أو خرائط عديدة أو يترك ذلك لسابق تسجيله فى مرحلة توثيق عملية التحليل.

وتنفذ كل عملية مبدئية فى إجراء، وعندما لا تتضمن فى الإجراء، فسوف يحتاج المصمم لفهم أسباب استبعادها، فهل تمثل حالة مجال التصميم كله الذى لا يضاهى مجال التحليل؟، هل تتغير طبيعة أعمال أو مهام النظام؟، هل يعتبر ذلك خطأ أم لا؟، ويمكن تنفيذ أى عملية مبدئية فى أكثر من إجراء؛ حيث تتواجد آليات مختلفة لتنفيذ قواعد العمل المعين.

8 - محلل النظم: System Analyst

1/8 محلل النظم وعلاقاته المهنية:

محلل النظم هو أحد أخصائيي العمل الذى يعمل كمهنى كمبيوتر، ويقوم بتحليل النظم وتصميمها فى نفس الوقت. وبذلك يمثل وكيل تغيير للتغلب على مقاومة المستخدمين لعملية تغيير النظام. ويرتبط مسار المجال الوظيفى لمحلل النظم بالتالى: المبرمج، المبرمج/ المحلل، والمصمم.

والمهمة الأساسية لمحلل النظم المعاصر تتمثل فى تحلى وتوصيف النظام الحالى حتى إنشاء نظام معلومات جديد ويكون مسئولا عن أى تغيير رئيسى يحدث فى تنظيم مجال العمل نتيجة إدخال نظام جديد إليه. ويشبه عمل محلل النظم عمل المهندس المعمارى إلى حد كبير؛ حيث يصف النظام الحالى ويحوله إلى نموذج يحوله إلى نظام جديد يستخدم الآلية المتقدمة.

ويعمل محلل النظم مع مستخدمى النظام فيفسر الأهداف ويشكل معالم النظام الجديد ويعد خططا عديدة تراجع وتعدل باستمرار حتى يمكنه التوصل إلى الخطة النهائية القابلة للتنفيذ، أى أنه خلال مرحلة تصميم النظام يقوم بفحص القرارات ومسارات المعلومات التى فحصت فى مرحلة التحليل التى قام بها أولا.

وعندما ينتهى محلل النظم من تصميم النظام الجديد وتوثيقه بعد أخذ آراء المستخدمين وإقرار ذلك، يقوم بعرضه على المبرمجين لتنفيذ النظام من حيث برمجته واختباره توطئة لتشغيله من قبل المشغلين وفقا للجدول التالى:

جدول رقم (2/7) : مسئوليات المتضمنين فى تطوير النظام

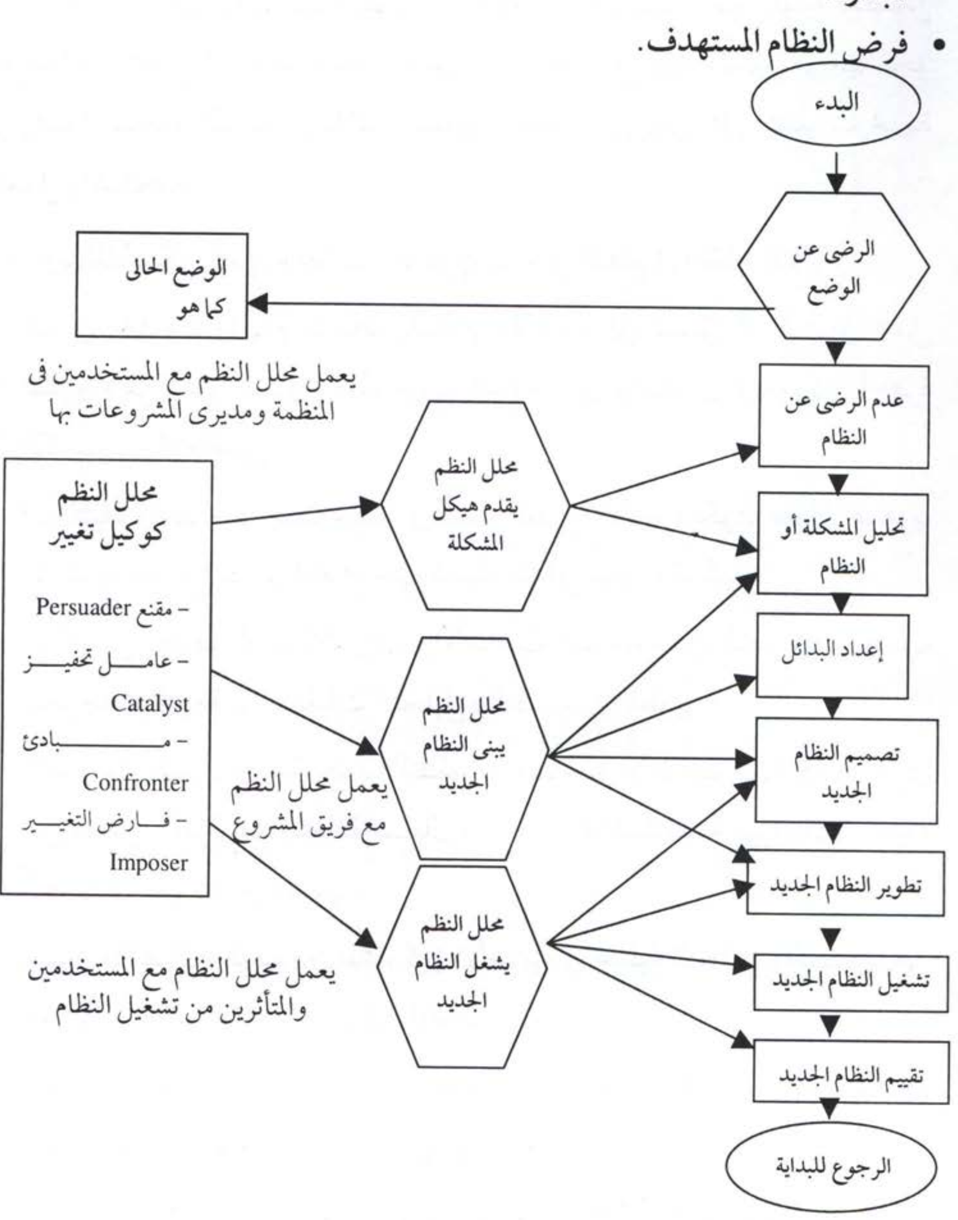
المسئولية	محلل النظم	المبرمج	المشغل
<u>المرحلة الأولى: التحليل والتصميم:</u>			
-تفسير المشكلة.	نعم		
-تنظيم دراسة النظام.	نعم		
-جمع البيانات وتحليلها.	نعم		
-تقرير متطلبات النظام الجديد.	نعم		
-تطوير حلول بديلة للنظام المستهدف.	نعم		
-اختبار الحلول البديلة.تيار –اختيار الحل الأمثل.	نعم		
<u>المرحلة الثانية: تنفيذ النظام:</u>			
-إعداد برامج الكمبيوتر.		نعم	
-تصميم اختبارات البرنامج.	نعم	نعم	نعم
-اختبار البرنامج.	تعم	نعم	
-تحويل ملفات البيانات.	نعم		
-تدريب الأفراد.	نعم	نعم	نعم
<u>المرحلة الثالثة: تشغيل النظام:</u>			
-تشغيل النظام الجديد.	نعم	نعم	نعم
-مراجعة ما بعد التشغيل.	نعم		
-تحسين النظام.		نعم	نعم

2/8 أنشطة وأدوار محلل النظم:

يوضح الشكل التالى أنشطة وأدوار محلل النظم من حيث تقرير المبادرة فى عمل النظام؛ لأن النظام الحالى غير مرضى عنه، وتحليل المشكلة أو النظام الحالى إلى مشكلاته الجزئية، ومحاولة التوصل لنتائج هذه المشكلات بهدف وضع وإعداد الحلول البديلة، واختيار البديل الأمثل كتصميم للنظام الجديد، ثم تطوير النظام الجديد، وتشغيله، وتقييمه بهدف التحسين والتعزيز، إلى أن ينتهى العمر الافتراضى للنظام ببزوغ تكنولوجيا جديدة أو توجهات جديدة للتغير. وبذلك يقدم محلل النظم هيكل البيانات، ويبنى النظام الجديد ويعمل على تشغيله وتقييمه.

ويعمل محلل النظم مع المنظمة ومديرى المشروعات فيها كوكيل تغيير Change Agent مما يحتم عليه أن يتسم بالتالى:

- الإقناع.
- الحث والتحفيز.
- المبادرة.
- فرض النظام المستهدف.



شكل رقم (18/7) : أنشطة وأدوار محلل النظم

مما تقدم يتضح أن لمحلل النظم أدوارا ووظائف كثيرة فى تطوير نظام المعلومات. ولكثير من هذه الوظائف طبيعة فنية تتطلب معرفة مفاهيم النظام واكتساب خبرة فى استخدام أدوات وأساليب التطوير. أما الأدوار والوظائف غير المهنية فتتضمن معرفة أبعاد العمل أو أوجه عملية التطوير البشرية. وكل مهام المحلل موجهة نحو قرارات المستخدم المساندة والملائمة لتطوير النظام الذى يبنى على متطلبات محددة للعمل والمستخدمين.

وبذلك يمكن تحديد وظائف ومسئوليات محلل النظم فى النقاط التالية:

1. تنسيق الجداول والمهام المرتبطة بالنظام بالإضافة إلى تنسيق أفراد فريق عمل المشروع من مدير المشروع والمبرمجين والمستخدمين والبائعين أو موردى أجهزة الكمبيوتر والمتعاقدين.
2. التخطيط والتصميم حيث يخطط ويصمم النظام الجديد ويكون عاملا جوهريا من بداية مشروع تطوير النظام حتى تنفيذه بشكل نهائى وتسليمه.
3. التأكد من الجودة الفنية للأدوات والأساليب المستخدمة فى التطوير إلى جانب المخرجات النابعة من عمليات التحليل والتصميم والتطوير.
4. التقريرعلى اشتمال عملية تطوير النظام مع مساعدة الأطراف المشتركة الأخرى على تضمين القرارات المتعلقة بمجال ونوع الآلية المستخدمة سواء كانت فنية، اقتصادية، سلوكية أو تنظيمية.
5. تبسيط الاتصال والفهم بين المشتركين الآخرين فى عملية التحليل والتصميم من خلال العروض الشفوية والتوثيق المدون.
6. تقديم معلومات منظمة ومنطقية تتسم بالفعالية لدعم قرارات المستخدم فى التطوير الأمثل لنظام معلومات كمبيوترى للمنظمة.
7. العمل كمنشط ومدافع عن التغيير المستخدم وإقناع المستخدمين من خلال اختبار قبولهم للنظام.

3/8 مهارات محلل النظم:

للقيام بالوظائف والمسئوليات والأدوار السابقة، يتطلب من محلل النظم المهارات التالية:

1. القدرة على الاتصال Communication Ability بالأطراف المتعددة المشتركة فى تطوير النظام من خلال الحديث والاستماع مع الآخرين وتوثيق أعماله، ويتطلب ذلك مهارات التعبير اللغوى والاتصال.
2. القدرة على التفكير المنطقى المنظم والتمكن من تبسيط التعقيد فى النظام من خلال التجريد والنمذجة التمهيدية.
3. القدرة على تحليل وتجزيء النظام إلى مكوناته وعناصره أو أجزائه الأولية، مع تحديد ما هو منطبق مع النظام، ويرتبط ذلك بتحقيق أهداف التحليل والتصميم.
4. القدرة والمهارة فى تبسيط النظام من خلال التفكير المجرد وتوظيف المعلومات المحدودة وغير الكاملة التى لا ترتبط بالقواعد المنظمة.
5. اكتساب المهارات الشخصية مع الآخرين Interpersonal التى تتمثل فى إلهام الثقة من النظام وإجراءات تطويرعلاقات العمل الفعالة من المشتركين فى التطوير.
6. اكتساب المهارات الفنية Technical Skills من حيث التركيز على استخدام الأدوات والأساليب الخاصة بالتحليل والتصميم، وعمل الرسومات من خرائط التدفق، وخرائط تدفق البيانات، والخرائط الهيكلية... الخ، إلى جانب توظيف الأساليب الرياضية والإحصائية مثل طرق المحاكاة.
7. الاتسام بمهارات تجميع المعلومات Information Gathering Skills والقدرة على تجريد هذه المعلومات من تنوع من المصادر المختلفة بهدف الوصول للتطابق والموثوقية وتنظيم المعلومات فى هياكل مفيدة.

8. القدرة على أداء المهام المناطة منه بفعالية وخاصة فى الأوضاع الجديدة والتسامح فى حالة غموض البيانات وعدم التأكد منها أو فى حالة نقصها.

9. المعرفة العامة بالأعمال General Business Knowledge المرتبطة بالنظام وأداء المهام به فيما يتصل بعملية تحليله وتصميمه.

10. الالتزام بالأحكام المبررة والبصيرة الصائبة فى عمله.

وعلى ذلك يمكن تلخيص جودة مهارات محلل النظم الشخصية فى الأبعاد التالية:

- العقلية التحليلية.
- مهارات الاتصال الجيدة الشفوية والموثقة.
- الانضباط والتوجيه الذاتى.
- المهارات التنظيمية على تقسيم العمل وتحليله.
- الابتكارية Creativity المرتبطة بعرض تحديات جديدة فى تصميم النظام وحل المشكلات بطريقة غير تقليدية.
- القدرة على العمل مع بيانات غير مؤكدة وناقصة وبدون نتائج ملموسة.

8

الفصل الثامن
هندسة برمجيات المقررات ونظم المعلومات التعليمية

1 - المقدمة

2 - التصميم التعليمى

3 - هندسة البرمجيات

4 - هندسة برمجيات المقررات التعليمية

5 - نماذج هندسة برمجيات المقررات التعليمية

6 - إعداد النمذجة التمهيدية

7 - الوسائل/ الوسائط التمهيدية

8 - أدوات تطوير البرمجيات

9 - الخلاصة

8

[illegible]

[illegible]

1 - المقدمة

يقدم هذا الفصل نظرة شاملة لدورة خياة هندسة برمجيات المقررات ونظم المعلومات التعليمية Courseware and Information Systems Engineering كمقدمة تستخدم بالتفصيل لدراسة أجزاء نظام المعلومات التعليمى التى ترتبط بمكونات تطوير برمجيات المقررات التعليمية التى يمكن الاستفادة منها فى مساندة صناعة تكنولوجيا المعلومات من حيث تطوير البرمجيات التعليمية التى تتفق وتتواءم مع السوق التعليمية المصرية بصفة عامة والعربية بصفة خاصة.

وفى الوقت الحالى، يلاحظ عدم توافر طريقة أو وصفة واحدة يمكن استخدامها فى تطوير برمجيات المقررات التعليمية حتى تصبح مقبولة على نطاق دولى وتستخدم فى كل الظروف. وبدلا من ذلك، يمكن تحديد نمط عريض يستوعب معظم نماذج أو مخططات تطوير البرمجيات الممكن الاعتماد عليه فى الظروف المعينة التى تطبق فيها.

وفى محاولة جعل التنوع فى نماذج ومخططات هندسة تطوير البرمجيات مفهوما، فإن هذا العمل يوصف هندسة البرمجيات كمزيج موحد لمجالين أساسيين متفق عليهما من قبل المتخصصين. المجال الأول يختص بهندسة البرمجيات كعملية تطوير إعداد البرمجيات، أما المجال الثانى يتعلق بالتصميم التعليمى كعملية تطوير التعليم للإمداد والإتاحة بواسطة الحاسبات الآلية أو بأساليب أخرى. وعند استعراض التصميم التعليمى، استخدمت نظرية واحدة ببعض التفاصيل التى بينها واستعرضها روبرت جاجنية (Robert Gagne, 1995) لتوضيح أهمية نظرية التعلم المحددة لنموذج التصميم التعليمى.

ويوصف هذا العمل باختصار هندسة البرمجيات ويدمجها مع التصميم التعليمى للتوصل لهندسة برمجيات المقررات التعليمية. بالإضافة لذلك، يناقش ويوصف خطتين منشورتين لهندسة برمجيات المقررات التعليمية، إلى جانب مخططات أو نماذج أخرى كثيرة منشورة يتضمن كل منها خمس أنشطة محورية ترتبط بالتحليل، التصميم، الإنتاج، الاختبار والمراجعة، الصيانة والإدارة.

ويناقش هذا الفصل أيضا كل من: النمذجة التمهيدية السريعة Rapid Prototyping فى هندسة البرمجيات وارتباطها بهندسة برمجيات المقررات التعليمية، أى تأثير برمجيات الوسائط المتعددة التعليمية على عملية التطوير، ووصف أنواع أدوات البرمجيات المختلفة التى يمكن أن تستخدم فى هندسة برمجيات المقررات التعليمية باستخدام التشابه والتناظر مع أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر CASE فى هندسة البرمجيات، حيث يقود ذلك إلى اعتبار التقدم النهائى نحو آلية تطوير برمجيات المقررات التعليمية.

2 - **التصميم التعليمى:**

يتمثل الغرض من برمجيات التعليم أو التدريب فى دعم ومساندة التعلم، ويختلف ذلك إلى حد كبير من وظيفة برمجيات الأعمال كحزم الحسابات أو نظم دعم القرار الأكثر صعوبة. ومع برمجيات المقررات التعليمية أو مقررات برامج التدريب يتطلب تفسير قدرات المتعلمين البشرية، على ذلك يجب أن يتضمن التحليل والتصميم عمليات التعلم للطلاب المستهدفين التى لا تكون مفهومة بالكامل، وتختلف فى التفصيل من شخص لآخر.

وتعتبر عملية التعلم صعبة جدا من حيث تكرارها أو تقليدها بالإضافة إلى عدم إمكانية تطويرها بشمولية فى نموذج آلى (Barron et al, 1995).

ويطلق على تطوير التعليم للحاسبات الآلية والوسائل الأخرى "تصميم التعليم Instruction Design". وكلمة أو مصطلح "تصميم Design" تعنى فى الواقع

"تطوير Development"؛ حيث أنها تتضمن اعتبارات ومزاولات التحليل والتصميم والإمدادات السابقة مثل الوسائل والتقييم النهائي، وتتضمن كلمة "التعليم Instruction" عرض معد مخطط ذات طابع تعليمى تربوى، الذى قد لا يكون ملائما فى جميع المواقف التعليمية المختلفة والمتنوعة. ويرتبط ذلك بالتداخل التعليمى الذى يعنى أى نشاط من قبل المعلم لتشجيع عملية التعلم للطلاب. على أى حال، فإن مصطلح " التصميم التعليمي" يعتبر أكثر قبولا من "تطوير التداخل".

ويمثل التصميم التعليمى مدخلا منظما لتصميم التعليم والمواد التعليمية لتحقيق أهداف تعلم معينة، ويتعارض هذا المدخل مع الطرق التقليدية المستخدمة فى التعليم مثل تقليد المعلم كليا. والتصميم التعليمى يعتبر مدخلا مستقلا عن استخدام الحاسبات الآلية لإتاحة عملية التعليم وإمدادها. آراء "جاجنيه Gagne,1985" وزملاؤه من التربويين توضح جيدا أهمية التصميم التعليمى فى تأكيد نظرية التعلم. وصنف "جاجنيه" أنواع مخرجات التعلم محددا أن الطريقة المناسبة لتعريف هذه الأنواع تتمثل فى التساؤل عن كيف يمكن أن يعرض التعلم كمهارات عقلية ترتبط بما يلى:

- المفاهيم المعروضة بواسطة تعليم الأشياء وتصنيفها.
- القواعد المطبقة والمبادئ المعروضة.
- حل المشكلات التى تسمح بإنتاج وخلق الحلول والإجراءات.
- الاستراتيجيات المعرفية المستخدمة للتعلم.
- المعلومات اللفظية المحددة، المهارات الحركية التى تساعد الأداء الطبيعى.
- الاتجاهات المعروضة بواسطة تفصيل الخيارات المتاحة.

هذه المخرجات تمثل نتائج عمليات التعلم التى ترتبط بالمتعلمين الأفراد، وتقدم المهارات المحسنة المستهدفة من قبل المعلمين، وتعتبر شروط أو أوضاع التعلم

الخارجية (مثل التعليم أو التدريب) المؤثرة على التعلم مختلفة عن أنواع مخرجات التعلم المتعددة والمتنوعة. على سبيل المثال، قد يحتاج لعمل أشياء مختلفة لتعلم الاتجاهات بدلا من تعلم المهارات القلية أو الحركية. وعلى ذلك، يقترح "جاجنيه" (Gagne, 1985) بأنه على الرغم من اختلاف درجة التفصيل المطلوبة، فإن نفس أنواع النشاط التعليمى يحتاج إليها لكل عمليات التعلم ومخرجاته. كما يقترح "جاجنيه" أيضا وجود تسعة أحداث أو مواقف تعليمية عامة تعتبر متوافقة فى درجة التفصيل، على الرغم من أنها تتنوع مع نوع مخرج التعلم المحقق، ومع قناعة ورضاء التعلم المعين كما هو مبين فى الشكل التالى:

الحدث/ الموقف التعليمى الخارجى لعملية التعلم الداخلية
• جذب الانتباه: لتأكيد إدراك التعليم الوارد يحث ويحفز المتعلم. • إخبار المتعلمين بهدف التعلم: إعلام المتعلمين ما سوف يقدرون عليه من التعليم المقدم. • تحفيز وحث استدعاء التعلم السابق: من خلال التساؤل عن استدعاء المعرفة السابقة. • عرض المثير الخاص بالحس على التعلم: عرض المحتوى المعرفى. • إرشاد التعلم: المساعدة فى فهم (المعنى المكود) من خلال تقديم التنظيم والتوافق. • استنباط الأداء المطلوب والمستهدف: سؤال المتعلم للاستجابة وعرض التعلم. • تقديم التغذية العكسية: إعطاء تغذية عكسية عن أداء المتعلم. • تقويم الأداء: يتطلب أداء أكبر للمتعلم ويقدم تغذية عكسية لتقوية التعلم. • تعزيز حفظ سياق التعلم ونقله للآخرين: تقديم مزاولة هندسة برمجيات المقرر التعليمى.

شكل رقم (1/8): الأحداث / المواقف التعليمية

ويقدم ذلك نقطة بداية جيدة لتصميم أى موقف تعليمى، ويساهم فى اعتبار كيف يمكن الوصول إلى الأحداث التعليمية السابقة. وبذلك يمكن استخدام مخرجات التعلم إلى جانب الأوضاع الداخلية والخارجية المرتبطة بالتعلم، كما يمكن اختصار عملية التطوير التى يوصفها "جاجنيه Gagne" المتضمنة فيما يلى:

أولا: تحليل المتطلبات التعليمية من خلال هدف التعلم المستهدف:

1. تعريف أنواع مخرجات التعلم المرغوب تحقيقها.
2. تجزيء المخرج التى تعتبر صعبة ومعقدة فى تسلسل هرمى ضمن مخرجات التعلم والمتطلبات السابقة المعتمد عليها لإعطاء تسلسل هرمية التعلم مخرجات بسيطة.
3. تعريف الأوضاع الداخلية التى تحدث لتحقيق المخرجات للمتعلم.
4. تحديد الأوضاع الخارجية أو التعليم الذى يجب حدوثه لتحقيق الأوضاع الداخلية.

ثانيا: اختيار وسيلة التعلم:

1. تسجيل سياق التعلم.
2. تسجيل خصائص أو سمات المتعلمين.
3. اختيار الوسيلة للتعليم، من خلال الإجابة على السؤال التالى: كيف يمكن إتاحة الأحداث التعليمية؟ من خلال الكتب، السبورة البيضاء White Board، التعليم بمساعدة الكمبيوتر CAI، الفيديو... الخ.

ثالثا: تصميم التعليم وتخطيط الأحداث التعليمية لمساندة أنشطة التعلم:

1. التخطيط لمساندة المتعلم بواسطة استخدام أساليب الحث والتحفيز/ إتقان المهمة، أو الإنجازات.
2. لكل من مخرجات التعلم المخططة فى هرمية التعلم، تصمم الأحداث التعليمية السابق الإشارة إليها فى الشكل رقم (1/8) حتى يمكن أن تتطابق مع نوع مخرجات التعلم المطلوب فيما يتعلق بالمتطلبات المسبقة فى هرمية التعلم وبوسائل ملائمة واستخدامات المعلمين.

3. على الرغم من أن التعليم قد يظهر بأنه جاهز للاستخدام فى المزاولات الفعلية، فإنه يجب أن يختبر مسبق فى محاولات عديدة مع المتعلمين من خلال التقييم التوليدى / التكوينى Formative Evaluation .

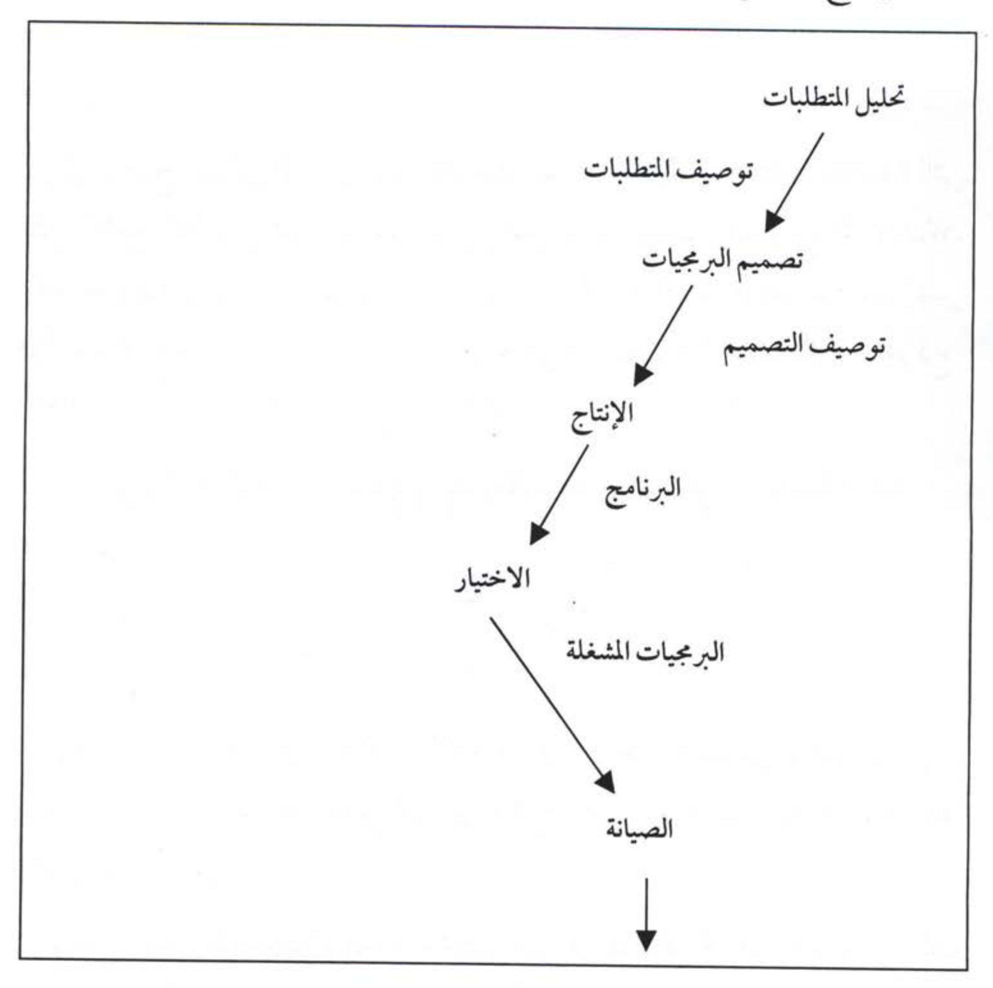
4. بعد استخدام التعليم، يمكن الحكم على فعاليته من خلال التقييم الجمعى Summative Evaluation .

مما سبق يمكن تحديد أن التصميم التعليمى "لجاجنيه" يؤدى إلى تحليل التعلم لكى ينجز ثم يترجم فى تصميم ملائم للأحداث التعليمية بطريقة فورية تساند عمليات المتعلم الداخلية، بعدئذ تختبر وتستخدم وتقيم، إلا أن "جاجنيه" لم يتعرض فى وصفه التصميم التعليمى إلى خلق أو إنتاج المواد التعليمية ذاتها التى تعرض لها كل من "بيترى وريجلوث (Petry, Mouton and Reigluth, C. M., (1987).

3 - **هندسة البرمجيات:**

بعد استعراض التصميم التعليمى يمكن التحول إلى مكونات هندسة البرمجيات Software Engineering من حيث البرمجة الحرفية و المنظمة من جهة، ومن خلال علم الحاسب الآلى الذى يبنى على أساس نظرى من جهة أخرى. وبذلك تعتبر هندسة البرمجيات عملية تفرض نظاما معينا على الأداء، وحتى يمكن إنتاج برمجيات الأعمال Business Software يمكن أن يحدد تحليل النظام اليدوى الحالى أو الحاجة لنظام جديد ما يحتاج لأدائه أو عمله. ويتمثل ذلك فى أن التصميم الذى يحدد كيف يمكن إنجاز النظام الكمبيوترى المستهدف حتى يمكن للمبرمجين تنفيذ هذا التصميم لإنتاج البرمجيات المطلوبة، والقيام باختبار ملائم لها حتى يمكن تركيبها ووضعها موضع التشغيل لأداء الوظيفة المطلوبة بطريقة آلية. أى أن هندسة البرمجيات تعنى مدخلا منظما لتطوير وتشغيل وصيانة وإدارة البرمجيات حتى يتوقف استخدامها فيما بعد لإعادة تطويرها بمتطلبات وتكنولوجيا جديدة (Van Vliet, 1993)

ويوضح الشكل التالى دورة حياة برمجيات Waterfall الخطية:



شكل رقم (2/8): دورة حياة برمجيات Waterfall الخطية

يتضمن الشكل السابق نموذج دورة حياة تطوير برمجيات Waterfall الخطية وفقا لما يلى:

- النشاط: البرمجيات المنتجة.
- تحليل المتطلبات: توصيف المتطلبات.
- تصميم البرمجيات: توصيف التصميم.

- الإنتاج: البرنامج.
- الاختبار: البرمجيات المشغلة.
- الصيانة.

كما يوضح الشكل السابق تتابع الأنشطة بطريقة خطية Linear Sequence التى تمثل الطابع التقليدى لدورة حياة تطوير البرمجيات المشهور بنموذج Waterfall. وقد استخدم كثير من المطورين والكتاب مسميات وألفاظا مختلفة لوصف نفس الآراء ، إلا أنهم اتفقوا أساسا على التتابع الخطى المتسم به هذا المخطط أو النموذج. (Sommerville, 1989) ، (Van Vliet, 1993:).

مما سبق يتضح أن هذا النموذج يرتبط بالأنشطة أو المراحل الأساسية التالية:

- التحليل.
- التصميم.
- الإنتاج.

وتقيم دراسة الجدوى Feasibility Study ما إن الحل اقتصادى وعملى وفنى أم لا؟، وتعتبر هذه الدراسة تحليل تمهيدى لإنتاج خيارات التنفيذ المختلفة بتكاليفها وجدولة مدتها الزمنية.

وينتج تحليل المتطلبات وصف المشكلة التى ترتبط بالبرمجيات، ويتضمن ذلك وصف وظائف البرمجيات المحتاج لها، إمكانية توسعاتها فى المستقبل، التوثيق المحتاج إليه، وأداء المتطلبات مثل وقت الاستجابة، إلى جانب تضمين البيئة التى يشغل فيها هذا الحل (الأجهزة، البرمجيات، الاتصالات، المنظمة، المستخدمون). وناتج مرحلة التحليل يتمثل فى وثيقة توصيف المتطلبات التى تصف ما يحتاج إليه.

أما مرحلة التصميم فإنها تنتج نموذج النظام الكمبيوترى المطلوب لتلبية المتطلبات، وتجزأ الوظائف المطلوبة فى موديلات Modules وتفاعلاتها. بعدئذ تصمم واجهة التفاعل البينية مع المستخدم User Interface Design ، كما تحدد

هياكل البيانات Data Structure ، وتصميم العمليات التى تحول أنشطة التحليل إلى توصيف التصميم، إلا أن ذلك لا يرتبط بتفاصيل التنفيذ أو الإنتاج.

ويتضمن الإنتاج الذى يطلق عليه أيضا التكويد، التشفير أو التنفيذ خلق أو إنتاج البرمجيات التى يمكن تشغيلها واستخدامها. وتعتمد تفاصيل الإنتاج على إنشاء الأداء الذى يستخدم، إلا أنه توجد بعض المبادئ العامة التى يجب مراعاتها. كما قد توجد مرحلة انتقالية Transition يحول فيها توصيف التصميم المنطقى إلى توصيف أكثر تفصيلا، مثل استخدام لغة برمجة ذات مستوى عال High Level Language (HLL) للعمليات. ويتقدم الإنتاج من موديول إلى موديول آخر، ثم جمع كل الموديولات فى برمجيات عاملة قابلة للتشغيل.

وللاختبار أوجه عديدة ولا يحدث فقط بعد مرحلة الإنتاج، ولكنه يتم خلال كل مراحل عملية التطوير. ويحدث اختبار المستوى المتدنى Low Level وتصحيح الأخطاء Debugging عند كتابة كل موديول، كما قد يكون التآلف أو التعديل Tuning والتعظيم Optimization ضروريا بمجرد تجميع الموديولات معا. ويرتبط الاختبار بمراجعة أو تدقيق Verification منتج عملية التكويد أو التشفير بعد ترجمة صحة Validation توصيف البرامج بنفس النهج فى توصيف التصميم الذى يحقق ويراجع فى مواجهة توصيف المتطلبات، وبذلك تختبر الصحة Validation بأن منتج البرمجيات ما زال يحقق متطلبات المستخدم.

ويضع التركيب أو الإنشاء Installation البرمجيات المطورة فى عملية التشغيل الفعلى لها. وتوجد طرق مختلفة يمكن أن يؤدى بها ذلك.

أما الصيانة Maintenance فإنها توضح أن البرمجيات قد تشتمل على أخطاء غير متنبأ بها فى البداية، بالإضافة إلى أن هذه المرحلة سوف تتطلب إلى تكيف وتحسين مستمر عبر حياتها. وفى هذا الصدد يمكن ملاحظة أن صيانة البرمجيات التجارية قد تكلف نصف تكلفة التطوير الكلى.

يمثل العرض السابق نظرة بسيطة لعملية تطوير البرمجيات. وتنتج كل مرحلة شيئًا ما قد يكون خططا، رسومات وأشكال، أو شفرات... الخ. وبصفة عملية يؤدى هذا المدخل المنطقى التتابعى من خلال عمليات التغذية العكسية، ويرجع السبب فى ذلك إلى أن التطوير فى مرحلة تالية لا يمكن أن يتحقق إن لم تكن المرحلة السابقة صحيحة كليا، وعلى ذلك يجب القيام بعمليات المراجعة والتدقيق بصفة مستمرة، مما يعنى جدوى تطبيق الطريقة التتابعية الخطية.

ويمكن تلخيص العرض السابق بأن هندسة البرمجيات تمثل مدخلا منظما لتطوير البرمجيات، وأن نموذج Waterfall هو نموذج تتابعى خطى مع تغذية عكسية لأنشطة التحليل والتصميم والإنتاج التى تتبع بواسطة الاختبار والصيانة.

4 - هندسة برمجيات المقررات التعليمية:

تمثل هندسة مقررات البرمجيات التعليمية Courseware Engineering مجموعة من المزاولات، الأدوات والمنهجيات التى تنتج من محاولات تطبيق المدخل الهندسى لإنتاج برمجيات المقررات التعليمية، كما تعتبر المدخل الهندسى الذى يختلف عن المدخل الحرفى Craft Approach، حيث يركز ويؤكد استخدام الطرق والأدوات المعيارية المقننة بدلا من الحدس والتخمين، إلى جانب تقدير قيمة نقل العمليات والنتائج بدلا من الخلق المتسم بالخصوصية المطلقة. (Goodyear, 1995)

ويرتبط تطوير برمجيات المقررات التعليمية بكل من هندسة البرمجيات العامة والتصميم التعليمى للتداخلات التعليمية، كما يمثل مدخلا ممكن التطبيق، وبذلك يعتبر جزءا من هندسة البرمجيات التى تعالج بأسلوب خاص بها. وعلى هذا الأساس، فإن تركيز هذا المدخل وتأكيده بصورة واضحة لا لبس فيها، يرتبط بالتعلم البشرى واكتساب المعرفة ووضع برمجيات المقررات التعليمية فى مجموعة مستقلة خاصة بها. (De Diana and Van Schaik, 1993)

وتطوير المواد التعليمية للتدريس والتعلم التى تحدث بدون توظيف استخدام

الحاسب الآلى تتطلب نفس مرحلتى التحليل والتصميم السابق الإشارة إليهما، إلا أن مراحل الإنتاج والاختبار والصيانة فإنها تعتبر مراحل مختلفة وخاصة عندما تكون الوسيلة أو الوسيط التعليمى مواد مطبوعة أو توظف الحاسب الآلى. على سبيل المثال، فإنه لتطوير برمجيات مقررات تعليمية متماثلة أو متطابقة مع هندسة البرمجيات، فإن ذلك يرتبط على وجه الخصوص فيما يتصل ببعض اوجه التصميم كما فى حالة واجهة التفاعل البينية مع المستخدم، والإنتاج المرتبط بالتكويد أو التشفير؛ حيث إن الوسيلة هى نفسها. وإن أدوات الإنتاج أى لغات البرمجة قد تكون متشابهة إلى حد كبير، إلا أن المراحل الأولى فى عملية التطوير تعتبر مختلفة تماما. وبذلك تعتبر هندسة برمجيات المقررات التعليمية شبيهة إلى حد ما مع حرفية Grafting مراحل التطوير التعليمى الأولى التى ترتبط بمراحل تطوير البرمجيات التالية لها حتى تعطى طريقة التطوير اللازمة لتطوير برمجيات المقررات التعليمية.

ويصف كلا من "دين وويتلوك (Dean and Whitlock, 1991) عملية التطوير الأساسية فى بيئة تجارية ترتبط بالتدريب كما يلى:

- استقصاء المشكلة والتعرف عليها (أى التحليل).
- تخطيط المقرر التعليمى أو التدريبى (أى التصميم التعليمى).
- التطوير (أى الإنتاج).
- التنفيذ والتقييم (أى التركيب والتشغيل والتقييم).

والعرض التالى يفصل الأوجه السابقة:

أولا: استقصاء المشكلة (التحليل):

1. تحليل الغرض من التطوير وتعريف الأداء المطلوب.
2. تحليل حاجات التدريب (تحليل الواجهة النهائية للتدريب) مع تعريف القصور فى الأداء وأسبابه.
3. إنشاء الحاجة للتدريب باستخدام الحاسب الآلى.

ثانيا: التخطيط (التصميم).

1. وصف المهام المطلوب تعلمها أو التدريب عليها.
2. تجزيء هرمى للمهام فى مهام فرعية تنبثق منها.
3. تعريف سمات جمهور المتدربين أو المتعلمين المستهدف.
4. تحديد وحدات المقرر ولكل درس يحدد الموديول Module الخاص به.
5. تحديد المهارات المفصلة المحتاج إليها والمحتوى المفصل وتتابعه.

ثالثا: التطوير (التصميم المفصل والإنتاج):

1. تفسير المحتوى التعليمى كمجموعة قواعد محددة (التصميم المفصل).
2. تقرير خطوات التعلم (التصميم التعليمى)، تقسيم مجموعة القواعد فى مقادير Chunks لتقرير حجم الدرس قبل الاختبار.
3. تقرير تتابع الشاشات المرتبط بخرائط التدفق Flowcharts (التصميم)
4. تصميم الشاشات كلوحات عرض Storyboards (التصميم).
5. إنتاج التكويد أو التشفير فى لغة برمجة أو لغة تأليف (الإنتاج).

رابعا: التنفيذ والتقييم (الاختبار):

1. تقييم الزملاء قبل الاستخدام.
2. تصحيح المقرر مع مجموعة تجريبية من المتعلمين أو المتدربين.

ويتم مخطط التطوير السابق الإشارة إليه نحو التعليم بمساعدة الكمبيوتر CAI مع النص والرسومات، ويؤكد ذلك أن البرمجة التى تمثل جزءا صغيرا من دورة حياة تطوير البرمجيات تعمل بواسطة المبرمجين الذين يستخدمون لغة التأليف Authoring Language أو لغات الغرض العام General Purpose Languages.

وقدم كلا من "استيفن أليس ، استانلى ترو ليب" (Allessi and Trollip, 1991)

فى كتابهما "التعليم المبنى على الكمبيوتر" مخطط تطوير برمجيات مقررات تعليمية أكثر تفصيلا، كما أنهما اهتما بصفة خاصة بالبرمجيات التعليمية التى تشتمل على التدريب والمحاكاة والتمارين، إلا أنهما يخاطبان المدرسين العاملين فى مجموعات صغيرة. ويشتمل مخططهما أو نموذجهما على عشرة خطوات أساسية ترتبط بتطوير أحد الدروس الفردية، أما الأدوات المستخدمة فسوف يتعرض لها هذا العمل فى بند لاحق. وتتمثل هذه الخطوات فى التالى:

(1) **تقرير الحاجات والأغراض (التحليل)**: ويعنى ذلك وصف خصائص المتعلمين قبل بدء عملية التعليم وتحديد القدرات الجديدة بعدئذ.

(2) **جمع الموارد (التصميم)**: ويتضمن ذلك المادة المرتبطة بالموضوع، الموارد المختلفة للتصميم التعليمى (لوحات العرض Storyboard، أدوات البرمجيات، الموارد البشرية) بالإضافة للموارد المحتاج إليها للإمداد أو الإتاحة (الكمبيوتر، الأسلوب اليدوى، الخبرة).

(3) **تعلم المحتوى (التحليل)**: يجب أن يتعلم أو يلم المطور بالمحتوى حتى إذا عمل مع شخص أو أشخاص آخرين خبراء أو متخصصين فى هذا المحتوى، كما سوف يتعلم أيضا خبير المجال الموضوعى التصميم التعليمى وأبعاده المختلفة. وسوف يكون منتج هذا التعلم عبارة عن عروض عن الموضوع تأخذ شكل شبكة دلالية Semantic Network ، هرمية المفاهيم Concepts Hierarchy ، خرائط الموضوع Topic Maps، أو خرائط تدفق الإجراءات بالاعتماد على ما إن كان المحتوى يتمثل فى مهارات تعليمية، معلومات لفظية، استراتيجيات معرفية، اتجاهات أو مهارات حركية.

(4) **خلق أو توليد الأفكار** (التصميم): تستخدم طريقة العصف الذهنى Brainstorming لخلق أو توليد الأفكار الجديدة للمحتوى الذى سوف يدرس وطرق تدريس التى تستخدم.

(5) **التصميم التعليمى (التصميم)**: ويشتمل ذلك على التالى:

- اختيار الأفكار الأحسن.
- أداء تحليل المهمة.
- أداء تحليل المفهوم عن المحتوى.
- عمل خريطة تعلم.

(6)**خرائط تدفق الدرس (التصميم)**: تستخدم خرائط تدفق Flowcharts الدرس لتقرير تتابع **المادة التعليمية المقدمة فى الدرس.**

(7)**لوحات العرض (التصميم)**: ترتبط لوحات العرض Storyboards بمحتوى المخرج التعليمى المفصل الموجه للمتعلم، ويصمم ذلك على الورق.

(8)**برمجة الدرس (الإنتاج)**: ويرتبط ذلك بإنتاج البرمجيات العاملة التى تستخدم لغة البرمجة، أو نظام التأليف أو الأداة المعينة.

(9)**إنتاج المواد المساندة (الإنتاج)**: ترتبط المواد المساندة للتعلم المنتجة فى أدلة الطلاب، أدلة المعلمين، الأدلة الفنية، ملاحق التعليم... الخ.

(10) التقييم والمراجعة (الاختبار): ويتمثل ذلك فى: التقييم قبل الاستخدام بواسطة مراجعة الزملاء، وتقييم الاستخدام ومخرجات التعلم مع متعلمين فعليين فى اختبار تجريبى معين.

مما تقدم يلاحظ أن "استيفن أليس ، استانلى تروليب" قد حددا نقاطًا عديدةً ترتبط بنموذجهما والذى تبنياه التى يمكن إجماله فى التالى:

1. يأخذ التقييم والمراجعة مكانا فى نقاط عديدة ولا يقتصر فقط على أداء ذلك عند نهاية التطوير.
2. البناء على مبادئ علم النفس المعرفى **Cognitive Psychology** المرتبط بالإدراك، الفهم الانتباه، الذاكرة، التعلم النشط، الحث، موقع الرقابة، نقل التعلم والاختلافات الفردية.
3. يعتبر الابتكار والإبداع عاملا رئيسيا للتصميم الجيد.

4. تتابع المناقشة من التصميم الورقى إلى تنفيذ البرمجيات، حيث يجب تأجيل استخدام الكمبيوتر.
5. يعتبر مدخل فريق العمل هو المدخل الأفضل، حيث يشتمل ذلك عل أفكار مبتكرة جديدة، كما يمكن أن يكون ذات طبيعة أكثر ذاتيا فى النقد.

ويمكن تلخيص ما تقدم فى أن هندسة برمجيات المقررات التعليمية هى هندسة البرمجيات بصفة عامة التى تطبق على المقررات أو البرامج التعليمية، ولكن يعنى المتطلب للتعلم تواجد أنشطة أكثر ذات توجه مختلف عن برمجيات الأعمال. وتعتبر مرحلتا التحليل والتصميم من التصميم التعليمى التى تأتى فيها مرحلتا الإنتاج والاختبار من هندسة البرمجيات، وتتضمن المخططات العملية أساليب تحليل وتصميم عديدة.

5 - نماذج هندسة برمجيات المقررات التعليمية:

على الرغم من مناقشة نموذجى تطوير برمجيات المقررات التعليمية لكل من "ديـن وورايتلـوك Dean and Whitlock " و " أليس وترولييب Alessi and Trolip "السابق الإشارة إليهما، إلا أنه توجد نماذج عديدة لتطوير برمجيات المقررات التعليمية منشورة ومتاحة للباحثين.

وبدراسة نماذج التطوير المتاحة يمكن ملاحظة أنها تختلف عن بعضها البعض لا بسبب نظريات التعليم الظاهرية التى توضحها، ولكنها تختلف أكثر بسبب تطبيق طرق عمل مختلفة فى ظروف مختلفة. ويمكن تجميع الخطوات المختلفة التى تتضمنها هذه النماذج العديدة فى المجموعات الوظيفية التالية:

1. التحليل.
2. التصميم.
3. الإنتاج.
4. التقييم والمراجعة.

5. إدارة العمليات.

وتعتبر الوظائف الثلاثة الأولى ذات طبيعة عملية ووظيفية بحتة متطلبة لإنتاج البرمجيات. فقبل الإنتاج يجب تصميم وظائف البرمجيات، وقبل ذلك أيضا يجب فهم المتطلبات التى يجب أن يرضى عنها المستخدمون، أى يجب فهم المتعلم وأهداف التعلم والموضوع المرتبط بذلك.

ويطبق التقييم التوليدى والمراجعة فى موقف أو أكثر من موقف فى العملية التعليمية، حيث يطبق دائما بعد مرحلة الإنتاج قبل الإنشاء والاستخدام وفيما بعد ذلك فى بعض الأحيان، كما يطبق أيضا على منتجات مرحلتى التحليل والتصميم. وبصفة عامة، كلما كثرت دوائر التقييم والمراجعة فإنه سوف تتوافر منتجات أحسن. ويمكن أن ينتج فى مراجعة منتج المرحلة أو النشاط السابق أى الرجوع فى دورة حياة Waterfall الخطية (Van Vliet, 1993:33). وتختلف طرق التقييم الدقيقة اعتمادا على مرحلة التطوير وحجم المشروع. ويمكن عرض الأفكار المبدئية فى حلقة نقاش أو مختبر يختص بموضوع التفتيش، كما يمكن إخضاع التصميمات والتكويد أو الشفرة للمتابعة المستمرة Walkthrough، وأيضا تختبر البرمجيات المشغلة أو العاملة للتحقق من إمكانية الاستخدام Usability ومراجعات الزملاء والاختبارات الميدانية. وتتضمن النمذجة التمهيدية Prototyping تقييم ومتابعة البرمجيات العاملة.

ويقرر حجم المشروع أهمية عمليات الإدارة التى تصبح ضرورية بمجرد تطوير برمجيات المقرر التعليمى على أساس مختلف من خلال المعلم مثلا لطلابه. وإلى حد كبير، يحتاج إلى فريق عمل لإدارة المشروع. وتشتمل الاعتبارات التجارية على القضايا المالية والتعاقدية. على سبيل المثال، تحديد خطوات التطوير الأساسية، تقدير التكاليف والارتباط بالميزانيات، ويوجد توجهان نحو ذلك: جدول الوقت والموارد المحتاج إليها. والبدء بالمتطلب التمهيدى من العميل الذى يطلب تطوير البرمجيات. وجدول الوقت المقدر لكل مرحلة وعملية يجب أن يدار عند التزام

المشروع بالوقت والميزانية. وتتطلب إدارة الوقت منتجات أو خطوات تنفيذ فى العملية، كما يتضمن تحديد الموارد تجميعها وتخصيصها إلى جانب إدارة الابتكار فى نطاق عملية العصف الذهنى.

ويصف "فوستر" (Foster, 1993) إدارة مشروعات برمجيات المقررات التعليميـة، كما يصف فعالية التكلفة "فريدلر وشابو" (Friedler and Shabo, 1991).

وعلى ذلك يمكن طرح السؤال التالى: لماذا نحتاج لطريقة تطوير برمجيات المقررات التعليمية؟، ويمكن الإجابة على هذا السؤال فيما يتصل بالعرض التالى:

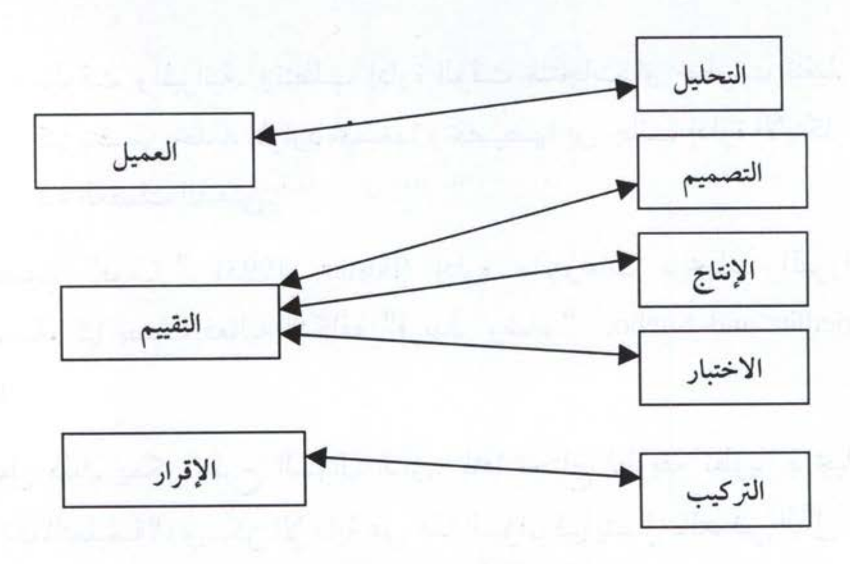
(1) مستويات التجريد المختلفة التى يحتاج إليها المطورون:

تعتبر عبارة المتطلبات التمهيدية مستوى من مستويات التجريد Abstraction المتعلقة بالمشكلة المحتاج إلى حلها، وفى كل مرحلة من مراحل دورة حياة التطوير التتابعى أو الخطى تنتج حلول محددة وأكثر تفصيلا، وتنتهى بحل برمجيات معينة. وحتى إذا لم تنتج تابعيا؛ فإن المستويات المختلفة التى يحتاج إليها يجب توافقها معا.

(2) الإدارة والرقابة:

يحتاج مديرو التطوير القيام بخطوات معينة فى توقيتات محددة وعند نهاية خطوات تنفيذ المرحلة المعينة فيما يتصل بالمخرجات Deliverables حتى يستطيعوا مراجعة ومراقبة تقدم عملية التطوير.

ويجب ألا تستبعد تقييمات نموذج Waterfall الخطية بواسطة العميل. ولكل مرحلة منتجات مثل وصفات الحاجات المحللة نصيا ورسوميا، والوظائف المصممة، وأخيرا سمات أو خصائص البرمجيات. ويمكن تقييم هذه المنتجات كما فى الشكل التالى المرتبط ببيئة تجارية سوف يتعاقد عليها:



شكل رقم (3/8): تقييم منتجات تطوير البرمجيات

يوضح الشكل السابق المراحل أو الأنشطة الرئيسية التالية ودور التقييم والإقرار فيها:

- التحليل ------- تقييم وإقرار العميل.
- التصميم ------- تقييم وإقرار العميل
- الإنتاج -------- تقييم وإقرار العميل
- الاختبار ------ تقييم وإقرار العميل
- التركيب ------- تقييم وإقرار العميل

وباختصار توجد مخططات أو نماذج كثيرة منشورة لتطوير برمجيات المقررات التعليمية التى تعتبر تجمعات مختلفة من أنشطة التحليل، التصميم، الإنتاج، التقييم والمراجعة والإدارة.

6 - إعداد النمذجة التمهيدية:

فى تطوير البرمجيات، قد يحل محل دورة الحياة التقليدية الخطية Waterfall فى بعض الأحيان طريقة إعداد النمذجة التمهيدية السريعة Rapid Prototyping حيث

إن العملية المطلوب تحويلها آليا باستخدام الحاسب الآلى تفهم جيدا وأحسن، لأن توصيف المتطلبات التمهيدية يكون أدق، بينما عندما تكون المتطلبات غير واضحة أو مبهمة أو عندما يتغير وضعها، لأن الطريقة المستخدمة تعتبر غير مناسبة ويفضل استخدام طريقة دورة الحياة المتعاقبة والخطية بدلا منها.

وعند فحص مخاطر تطوير البرمجيات، فإن المخاطر الأعم تهمل الموارد ويبنى على أساسها نظاما خطأ.

وحتى عند توافر الموارد غير المحددة، فإن المطورين قد يبنون النظم التى لا تلبى احتياجات المستخدمين (Maude and Willis, 1991)، كما توجد فجوة كبيرة جدا بين المستخدمين الذين عبروا عن متطلباتهم والبرمجيات الجاهزة للاستخدام.

وبذلك بزغت طريقة دورة حياة النمذجة التمهيدية Prototyping Life Cycle التى تحتم دقة وتوافق المتطلبات واكتمالها وواقعيتها عندما تكون أساس تطوير البرمجيات. وأصبح ممكنا فحص هذه المتطلبات من قبل المستخدمين والمطورين معا بطريقة يدوية على الورق فى بداية الأمر، ثم بعدئذ باستخدام برمجيات لذلك حتى يتأكد المستخدمون أكثر على متطلباتهم. وتحقق طريقة إعداد النمذجة التمهيدية إنتاج البرمجيات النهائية بسرعة كبيرة وتعطى المستخديون انطباعا مرضيا وإيجابيا بما سوف تكون عليه هذه البرمجيات عند تطويرها نهائيا. (Sommerville, 1989) ، (Van Vliet, 1993) ، (Schack, 1990). وتمثل النمذجة التمهيدية نموذج سلوك نظام البرمجيات الممكن استخدامه لفهم النظام المقترح أو أوجه معينة خاصة به، كما يسهم فى توضيح المتطلبات بدقة . (Maude and Willis, 1991:50)

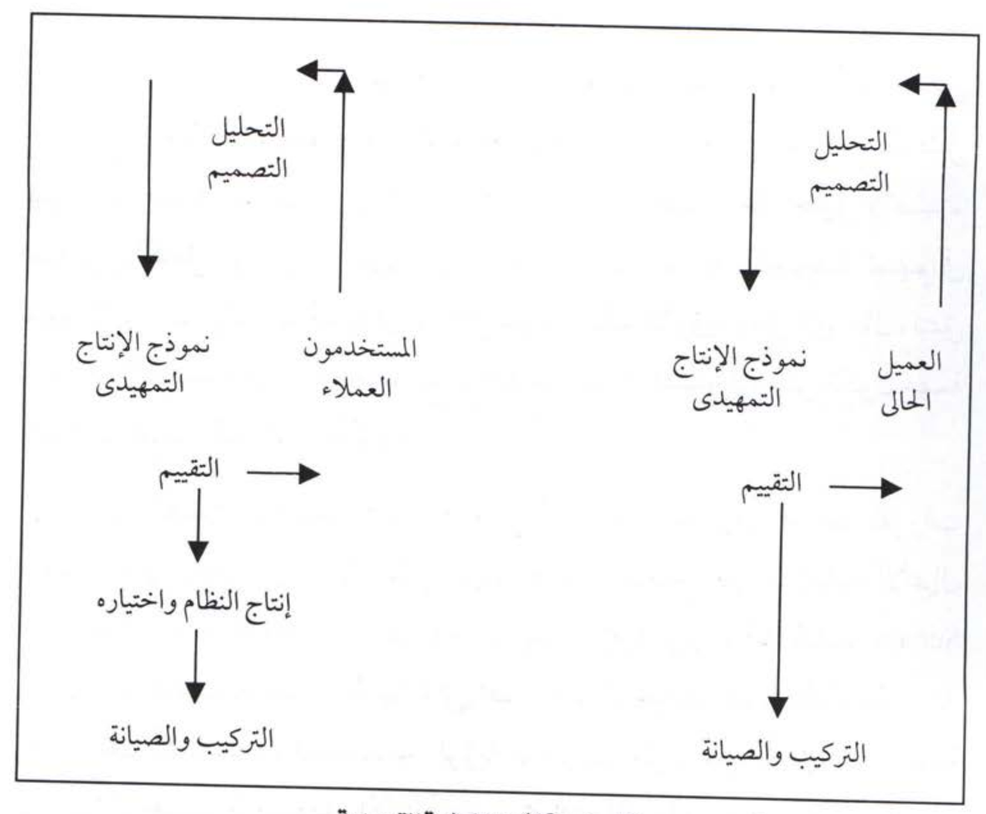
ويختلف النموذج التمهيدى من المنتج النهائى للبرمجيات عن طريق تقليل النواحى الوظيفية والتعقيد التى قد تؤثر على بطء وتدنى وضعف البرمجيات المطورة، وبذلك يعد للنموذج التمهيدى المدخلات الخطأ من قبل المستخدم، وعلى ذلك قد تستخدم لتوضيح مبادئ استخدام النظام المخطط وإمكانيته.

ويعتبر عمل إعداد النمذجة التمهيدية أسهل وممكن تنفيذه بسهولة بواسطة استخدام أدوات إنتاج البرمجيات مثل لغات الجيل الرابع 4th Generation Languages الأسرع فى الاستخدام من لغات البرمجة التقليدية، حيث تكتب البرامج كنص يجمع وينفذ بعدئذ.

وبدون استخدام أدوات البرمجة المتقدمة يصبح إنتاج النماذج التمهيدية للبرمجيات مكلف جدا مثل المنتجات النهائية التى أنتجت فى الماضى ولا تستخدم حاليا. وتتوافر أيضا أدوات البرمجة الحديثة لإنتاج برمجيات المقررات التعليمية مثل أدوات التأليف Authoring Tools مما يمكن إعداد النمذجة التمهيدية عند التطوير.

ويستخدم أحد المداخل فى هندسة البرمجيات النموذج التمهيدى كنموذج مرئى غير كامل لمساعدة المستخدم أو العميل فى رؤية المنتج وتحسين توصيف المتطلبات (ومع ذلك قد يبنى النموذج التمهيدى البرمجيات من لا شيء بطريقة عادية تستخدم لغة البرمجة، كما قد تحفظ بعض مكوناته المعينة كما فى حالة واجهة التفاعل مع المستخدم) ودمجها معا فى المنتج النهائى الذى سوف يكون أحسن بناءًا. ويحتاج تطوير البرمجيات التعليمية إلى سرعة التنفيذ.

من جهة أخرى، يمثل مدخل النمذجة التمهيدية المرتبط بالبرمجة الاستكشافية Exploratory Programming شكلا يعرض المستخدمين مع برمجيات غير مكتملة على الرغم من معرفتهم لها ومن خلال آرائهم يمكن تحسينها وتعزيزها. وبذلك يمكن إنجاز تطوير البرمجيات بسرعة حتى الوصول إلى الإصدارة المقبولة. ومن المحتمل حصول المستخدمين على ما يريدونه، إلا أن هناك احتمالاً برداءة البرمجيات فنيا. وقد يؤدى الهيكل الداخلى السيئ إلى برمجيات غير مصقولة أو مكتملة إضافة لصعوبة صيانتها وبطء إنجازها عند استخدام نظام تأليف لإنشائها كما هو مبين فى الشكل التالى:



شكل رقم (4/8): النمذجة التمهيدية

ويشتمل نموذج التطوير المتتابع الخطى Waterfall على بعض التغذية العكسية أو المرتدة من العملاء لنشاط أو أكثر أو حتى لكل الخطوات، أما نموذج النمذجة التمهيدية فإنه يعتبر امتدادًا للنموذج الخطي، حيث إن المنتجات الجزئية تطور بصفة مكررة لتوضيح نشاطى التحليل والتصميم.

وعلى ذلك يمكن التساؤل: هل يجب استخدام النمذجة التمهيدية عند تطوير برمجيات المقررات التعليمية؟، والإجابة على ذلك تكون بالإيجاب.

ويمكن أن تساند برمجيات المقررات التعليمية أدوات النمذجة التمهيدية الوظيفية Functional Prototyping وأسلوب هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر CASE بطريقة تتسم بالاحتمالية لإضفاء كفاءة تطويرها (De Diane and Van Schaik, 1993).

ويعتبر التعلم من الأعمال التى يصعب التنبؤ بها، فهو مختلف بالنسبة للأشخاص والأوضاع والمواقف المختلفة والمتنوعة. وعلى ذلك تصبح مرحلة التحليل للبرمجيات صعبة لحد كبير، كما أنه من غير المحتمل الحصول على تحليل وتصميم صحيح بالكامل من المرة الأولى، على الرغم من أن النمذجة التمهيدية تسهم فى تقييم الاستراتيجيات التعليمية فى مراحل تطوير النظم الأولى. وعلى أى حال، تتفق النمذجة التمهيدية بصفة جوهرية مع واجهات تفاعل المستخدم التى تكون مهمة جدا فى برمجيات المقررات التعليمية.

وفى هذا الصدد، توجد مشكلة خاصة مع النمذجة التمهيدية لبرمجيات المقررات التعليمية التى تتمثل فى أنه لا يمكن تقييم فعاليتها للتعلم. ففى برمجيات الأعمال Business Software قد يكون النموذج التمهيدى مجرد ترتيب الشاشات Screen Layout أو ترتيب العمل ولكنها تمثل إصدارات برمجيات تتسم بالبساطة. وقد يكون ذلك كافيا لدعوة المستخدمين لرؤية ما سوف تكون عليه البرمجيات النهائية من خلال تحسين توصيفها. إلا أنه مع برمجيات المقررات التعليمية لا تعرض النماذج التمهيدية على المتعلمين، كما أنها لا تعمل مطلقا فيما يختص بإنتاج أهداف التعلم. وفى الحقيقة يعتبر رأى المتعلم عن البرمجيات مهما ومفيدا جدا على الرغم من أن المتعلمين أو المستخدمين لا يستطيعون الحكم على ما إن كانوا سوف يستطيعوا التعلم بها أم لا. وبذلك يجب أن يرتبط هذا التقييم بالاختبار التجريبى والاختبار الميدانى اللاحق.

على أنه فى الغالب، تنتج برمجيات المقررات التعليمية للعميل المتمثل فى المدرس أو المدرسة أو الشركة بغية تدريب عامليها. وقد يستطيع هذا العميل الحكم على مدى فعالية النمذجة التمهيدية المتبعة فى تطوير البرمجيات التعليمية مما قد يساعد فى تحسين المتطلبات الخاصة بالمقرر التعليمى وتصميمه؛ حيث إن النمذجة التمهيدية توضح متطلبات العميل، كما أنها تعتبر أكثر أهمية فى ترضية العملاء من المتعلمين ذاتهم عما هو الحال من وجهة النظر التجارية.

وتعتبر النمذجة التمهيدية ذات قيمة وبصفة خاصة عند تحديد المتطلبات بوضـوح كـاف. على سبيل المثال، اقترح بعض الباحثين من أمثال "ساندفورد" (Sandford, 1990) وكـل مـن "تريـب و بيشـلمايـر" (Bichelmeyer, 1990 Tripp and) استخدام النمذجة التمهيدية عند تطوير الوسائل أو الوسائط المتعددة التفاعلية، كما اقترح أيضا "فريدلر وشابو" (Friedler and Shaboo, 1991) عند استخدام نظم التأليف فى تطوير برمجيات المقررات التعليمية. وقد أوصى كل من "ويت و واجر" (Witt and Wager, 1994) بشىء شبيه بهذا التوجه عند تطوير نظم دعم الأداء الإلكترونية أثناء وقت التعليم أو التدريب.

ومن الملاحظ أنه من الممكن إساءة استخدام مصطلح "النمذجة التمهيدية" ليعنى تقييم العميل كل المنتجات بدلا من البرامج العاملة ذاتها مثل تصميم الوثائق، إلا أن ذلك يكون مجرد جزء من دورة حياة تطوير البرمجيات بطريقة خطية Waterfall التى تستخدم الأحداث الرئيسية Milestones كما سبق تحديده فى الشكل السابق (شكل رقم 3/8).

وبينما يكون من المفيد تضمين المستخدم فى كل مراحل تطوير البرمجيات كما فى دورة حياة الخطية فى تطوير النظم، فإن هندسة البرمجيات الحديثة تعتمد فى الأساس على محورية دور المستخدم ذاته فى طرق التطوير، وبذلك يصبح من الأجدر قصر مصطلح "النمذجة التمهيدية" على تطوير البرمجيات الحديثة.

ومن هذا المنطلق أسهمت أدوات التأليف Authoring Tools فى فعالية تكلفة Cost Effectiveness وكفاءة النمذجة التمهيدية المرتبطة بهندسة البرمجيات الحديثة. وبذلك أصبح ممكنا إنتاج البرمجيات الحديثة باستخدام لغات البرمجة ذات الغرض العام مثل (لغة البيزيك ولغة البيزيك المرئى V. Basic) ولغات التأليف المتخصصة مثل (لغات Tencore or PC-CAI) أو لغات التأليف المتخصصة التى تتطلب قليلا من نص الشفرة أو لا تتطلب ذلك مثل (لغات Authorware, Director or Optima) . ويساعد استخدام أدوات التأليف فى تجريد البرمجيات وزيادة إنتاجيتها وتعظيم إعادة استخدام مكونات البرمجيات بطريقة متزامنة. بالإضافة لذلك فإن

الانتقال الحديث لتوظيف النوافذ Windows وواجهات التفاعل الرسومية مع المستخدم Graphical User Interface (GUI) ساهم فى زيادة جهد البرمجة، وبالتالى القيمة المضافة لأدوات التأليف فى البيئات التعليمية.

وفى هذا الصدد طورت شركة Sanderson CBT المتخصصة فى إنتاج برمجيات المقررات التعليمية فى الولايات المتحدة الأمريكية نموذجا لتطوير برمجياتها عند استخدامها لغة تأليف تقليدية (تنكور Tencore) كما هو موضح فى الشكل التالى رقم (5/8) الذى يبين أيضا النموذج الجديد الذى تتبناه الشركة بعد الانتقال لاستخدام بيئة النوافذ مع حزمة برمجيات Toolbook كأداة إنتاج للبرمجيات.

دورة الحياة التقليدية (التحليل)	دورة الحياة النمذجة التمهيدية (التحليل)
- طلب العميل	- طلب العميل
- التحليل المبدئى	- التحليل المبدئى
- النموذج التمهيدى على ورق	- النموذج التمهيدي على برنامج PP
- تحليل الحاجات والمتطلبات تفصيليا	- تصميم الحاجات والمتطلبات تفصيليًا
- التقرير للعميل	- التقرير للعميل (انتهاء التحليل)
(التصميم)	**(التصميم والإنتاج)**
- إطار لوحة التصميم	- اختيار إمكانية الاستخدام
- التصميم المبدئى	- تحديد دورة التعديل
- تصميم المحتوى الأول	- انتهاء التصميم
- اختيار إمكانية الاستخدام	- تصميم المحتوى الشامل فى Toolbook
- دورة التعديل	- التحليل والاختبار
- التقرير للعميل (إنتهاء التصميم)	- التفتيش على الجودة
- تصميم المحتوى الشامل	- الانتهاء من موديل بعد الآخر
الإنتاج	
- برمجة موديل بعد الآخر	

شكل (5/8): دورة حياة شركة Sanderson CBT باستخدام النمذجة التمهيدية

يلاحظ فى الشكل السابق اختفاء مرحلة البرمجة، وبذلك لا تطلب الاستعانة بمبرمجين متخصصين فى لغة Tencore. وبذلك يرتكز تطوير برمجيات المقررات التعليمية على مصمم التعليم أو التدريب وفنان الرسومات. وقد أوجد ذلك تحولا واضحا تجاه استخدام طريقة النمذجة التمهيدية (لا البرمجة الإكتشافية Exploratory Programming) التى ساهمت فى إمكانية استخدامها أدوات التأليف. وبدلا من النماذج التمهيدية على الورق أو على شاشات ثابتة وجدت طرق وحزم برمجيات مبتكرة مثل حزمة Toolbook التى تستخدم فى عرض النماذج بطريقة تتسم بالتفاعلية، وقد درب المصممون على استخدامها بكفاءة وفاعلية. وعلى الرغم من ذلـك، يحتاج مشروع تطوير برمجيات المقررات إلى مبرمجين متخصصين فى (لغة سي C) لتثبيت البرمجيات الخاصة. وإلى جانب ميزة الإنتاجية التى تتسم بها النَّمذجة التمهيدية، فإن دورة الحياة المختصرة تعتبر أكثر مرونة من دورة الحياة التقليدية. ويتضمن تفتيش جودة البرمجيات اختبار إمكانية استخدامها Usability، حيث يكون أكثر ظاهريا قبل الانتهاء من البرنامج.

وعند تأمل تطوير البرمجيات على المدى البعيد، نلاحظ سهولة تطوير واستخدام أدوات إنتاج البرمجيات. ولن يكون من الضرورى التصميم أولا على الورق. وسوف تتلاشى المشكلات المتعلقة بتطوير النماذج التمهيدية المتعاقبة، عندئذ سوف يرتكز مع التحليل والتصميم فقط قبل الإنشاء ولا يستدعى ذلك الاستمرار فى التعاقب حيث تتم المراحل بالتوازى. وقد يلخص نموذج تطوير برمجيات المقررات الدراسية فى الشكل التالى:



شكل رقم (6/8): التحليل / التصميم ◄–► التقييم ◄–

يلخص الاستعراض السابق أن النمذجة التمهيدية تقدم تقييم ومراجعة مبكرة عما يوفره نموذج دورة الحياة التقليدية Waterfall بتوفير برمجيات للعميل تساعد فى تقييم البرمجيات مبكرا، وقد يؤدى ذلك إلى مخاطر ترتبط بتوصيف المتطلبات بدقة كافية. وعلى الرغم من ذلك، فإن النمذجة التمهيدية جديرة بالاعتبار عند تطوير برمجيات المقررات التعليمية؛ حيث تسهم لغات التأليف فى إمكانية ذلك.

7 - الوسائل / الوسائط المتعددة:

ما الاختلاف فى عملية تطوير برمجيات المقررات التعليمية عند استخدام الوسائل / الوسائط المتعددة Multimedia؟ فى الماضى، كان التدريب أو التعليم المبنى على الكمبيوتر Computer-Based Training (CBT) مرتكزا على عرض النصوص الثابتة فقط. بعدئذ أصبح فى الإمكان توظيف وسائل أو وسائط مثل الرسومات، الأنماط المتغيرة، الحركة، الصوت وأخيرا الفيديو. وكل وسيلة من هذه الوسائل فى نمط العرض تحتاج إلى الاختيار والتصميم والإنتاج قبل أن تتكامل مع البرمجيات.

ويأخذ اختيار الوسيلة مكانا فى مستويين: أحدها على مستوى المقرر التعليمى العريض والآخر على مستوى الوحدة أو الموديول التعليمية، حيث يجب الاختيار بين المواد المطبوعة، المحاضرة، التدريس بالكمبيوتر، المحاكاة... الخ. وفى قياس الوسيلة المختارة يجب تأكيد دقة القياس فى إطار درس التعلم بمساعدة الكمبيوتر CAL، حيث تتخذ القرارات عند استخدام الرسومات، الصوت المرتفع، الحركة... الخ، لتوصيل المحتوى التعليمى وكجزء من واجهة التفاعل مع المستخدم. وبالتوازى مع تصميم أوجه برامج المقرر التعليمى الأخرى (وخاصة أنشطة المتعلم وواجهة التفاعل مع المستخدم) يجب أن يصمم أيضا كل نمط عرض جوهرى. على سبيل المثال، يجب أن يصمم محتوى النص والهيكلية والمظهر الخارجى، كما يجب أن يصمم المحتوى وخصائص الفيديو والأوديو التى تحدد كنصوص Scripts.

وبعد التصميم، يجب إخراج كل وسيلة أو وسيط. وفى التعليم أو التدريب المبنى على الكمبيوتر التقليدى تعتبر الوسيلة الوحيدة هى النص ولكنها ما تزال تحتاج إلى التصميم أيضا طبقا للمبادئ التعليمية والمطبعية ومع توجيهات للعرض على الشاشة (Clarke, 1992).

وغالبا يكتسب كل من المؤلفين والمصممين التعليميين هذه المهارات. وتعتبر الوسائل الأخرى أكثر تعقيدا وتتطلب مهارات متخصصة لإنتاج أشكال واقعية للصور الفوتوغرافية، الحركة، الفيديو، والأوديو... الخ. وعندما لا يتوافر فريق عمل كبير نسبيا تنتج برامج المقررات التعليمية فى بيئات تجارية، حيث إنها تشترى من الاستوديوهات لمجابهة توصيف التصميم.

وبعد إنتاج كل وسيلة بطريقة تتسم بالاستقلال، يجب تكامل كل الوسائل معا فى رقابة البرمجيات وفى واجهة تفاعلها مع المستخدم.

هل يؤثر استخدام الوسائل / الوسائط الإضافية على دورة حياة عملية التطوير الشاملة؟، للإجابة على هذا السؤال قام "مارشال وآخرون" (Marshall, et al, 1994) بمقارنة دورة حياة عملية التطوير الخطى العامة التقليدية Waterfall مع نموذج دورة حياة تطوير برمجيات المقررات التعليمية التى تستخدم الوسائل / الوسائط المتعددة كما فى الشكلين رقمى (1/8) و (2/8) السابقين.

ويلاحظ أن مرحلة التصميم تنقسم إلى نشاطين أو مرحلتين: أحدهما للتصميم التعليمى الشامل، والأخرى لتصميم الوسائل المفصل، كما أن مرحلة الإنتاج تنقسم أيضا إلى إنتاج الوسائل / الوسائط وتكامل برامج المقرر التعليمى وربط كل الوسائل معا مع رقابة البرمجيات حتى تكون جاهزة للاختبار. ويصبح الإنتاج أكثر تعقيدا كلما زاد عدد الوسائل التى تتكامل معا.

وبعد مرحلتى التحليل والتصميم يجزئ "ساندفورد" (Sandford, 1990) مرحلة الإنتاج إلى مرحلتين: الجزء الأول لإنتاج كل وسيلة ورقابة البرمجيات اللتين

تطوران بالتتابع أو بالتوازى ما دام تصميم إنتاج مستقلا. والجزء الثانى يرتبط بتكامل الوسائل فى حزمة واحدة. ويعنى ذلك إمداد كل وسيلة منتهية فى شكل مقروء آليا بواسطة البرمجيات الرقابية التى تتبع بتعديل دقيق لاستخدامها وتفاعلها. على سبيل المثال، تهيئة وضع الرسومات أو نقاط التوقف وقت قراءة النص وتحسين التطابق خلال الوسائل.

ويوضح "فوغن" (Vaughn, 1994) فى كتابه عن الوسائل المتعددة مخطط تطوير موسع على الرغم من أنه يتضمن خطوتين فقط قبل إنتاج الأوديو والفيديو وبعد إنتاجهما. ويهتم معظم المخططين بأوجه التصميم الذى يطبق نص برامج المقرر التعليمى فقط، ولكن كل خطوة تعمل بطريقة أكثر تعقيدا، وكلما أضيفت وسائل كلما زاد الوقت والموارد الكلية المتضمنة. كما أن التركيب أو النشر يعتبران أيضا أكثر تعقيدا بسبب حجم البيانات والطلب الكبير على المنظمة الخاصة بذلك.

واقترح "كوبر" (Koper, 1995) طريقة تطوير البرمجيات أطلق عليها (PROFIL) موجه فى الأساس لتطوير برامج المقرر التعليمى للوسائل المتعددة الذى يجمع كثيرًا من الأفكار السابق الإشارة إليها. وتحاول هذه الطريقة إلى تكامل كل من التصميم التعليمى، طرق هندسة البرمجيات، النمذجة التمهيدية واختيار الوسائل معا. وتشتمل هذه الطريقة على ستة مراحل متعاقبة، كما تقيد التكرار فى نطاق المراحل بدلا من اكتمال الدائرية Looping بين المراحل المتجاورة أو المتلاحمة معا كما فى نموذج دورة الحياة الخطية التقليدية Waterfall. والمراحل الستة لهذه الطريقة هى:

1. **مرحلة الدراسة التمهيدية** Preliminary Investigation: تنتج خطة العمل (التحليل).
2. **مرحلة التفسير** Definition: تنتج خطة مشروع لكل وسيلة (تصميم تعليمى وتصميم الوسائل).

3. **مرحلة كتابة النص** Script Phase: تنتج نص لكل وسيلة، وتصميم مفصل كاف لمنتجى الوسائل (التصميم المفصل).
4. **مرحلة** التحقق الفنى Technical Realization Phase : تنتج برنامج رئيسى يشتمل على الوسائل ويتكامل مع البرمجيات. والإصدارة التمهيدية Alpha Version تمثل مراجعة الزملاء، أما الإصدارة التجريبية Beta Version فترتبط بتجريب مختبرى مع الطلاب المستهدفين (الإنتاج).
5. **مرحلة التنفيذ** Implementation Phase : تنتج منتج قابل للتركيب (التركيب والنشر).
6. **مرحلة الاستكشاف** Exploitation Phase: تنتج تقييم شامل للبرمجيات (الصيانة).

وبافتراض استخدام أداة تأليف لإنتاج برمجيات الوسائل المتعددة، حدد "باركر" (Barker, 1987) مجموعة من الخطوات لنموذج إنتاج البرمجيات التعليمية الخطية Waterfall للمشروعات التعليمية الصغيرة والمتوسطة. وفيما يلى مجموعة من الأسئلة التى تمثل الإجابة عليها تنفيذ خطوات النموذج:

1. هل توجد حاجة لإنتاج البرمجيات؟ (متطلبات التعليم أو التدريب).
2. من يتعلم؟ (تحديد قدرات المتعلمين، الطلاب، المتدربين).
3. ماذا يدرس؟ (تحليل المهمة).
4. ما مستوى التعليم المحتاج إليه؟ (التعمق والتفاصيل).
5. كيف تنظم المادة المطلوبة للتعليم؟ (تصميم الدرس، طرق التدريس، الاختبارات).
6. ما الموارد المطلوبة للاستخدام؟ (حاسبات آلية، النصوص، الفيديو).
7. كيف تقوم فعالية البرنامج؟ (التجريب).
8. ما أوجه مراجعة البرنامج؟ (التقييم والصيانة).

كما وضح "شويل" (Shuell, 1992) هذا النموذج التتابعى الخطى Waterfall فى إنتاج برمجيات الوسائل المتعددة فى القيام بالأنشطة التالية:

1. تعريف الأغراض والأهداف.
2. اعتبار المستخدم (المتعلم / الطالب).
3. تحديد الإجراءات التعليمية المتمثلة فى:
   - عرض المعرفة المطلوب تزويد الطالب بها.
   - حث وإثارة المتعلم على التعلم.
   - تضمين العمليات النفسية "السيكولوجية" الضرورية.
4. تقييم معرفة وفهم المتعلم.
5. التقديم للتعليم البديل (إعادة العلاج والتكيف مع الاختلافات الفردية).
6. اختبار ميدانى تجريبى مع طلاب حقيقيين وعمل التغييرات كلما كان ذلك ضروريا.

وقدم "جوناسم" (Jonassem, 1988:3) نموذجا آخر يتسم بالرسمية، وضح فيه المراحل التالية:

1. **مرحلة التحليل**: Analysis Phase الذى يختص بالأنشطة التالية:
   - تعريف المشكلات التعليمية: تقييم الحاجات / تحليل الأداء.
   - تحليل المهمة التعليمية: اختيار محتوى المهمة، الوصف، التتابع.
   - تطوير أهداف الأداء.
   - اختيار استراتيجيات الإمداد أو الإتاحة.
2. **مرحلة التطوير / التجميع** Development / Synthesis Phase وتشتمل على الأنشطة التالية:
   - تقرير استراتيجيات الإمداد أو الإتاحة.
   - اختيار الوسائل والمواد.

- تطوير المواد غير المباشرة والخارجة عن الخط Outline، لوحة العرض Storyboard، نموذج الشفرة التمهيدية Code Prototype... الخ.
- تطوير الاستراتيجيات الإدارية.

3. **مرحلة التقييم** Evaluation Phase وتتضمن التالى:
- تقدير وتقييم مهارات الدخول والاستخدام.
- إدارة وتقييم التعلم ومراجعة النموذج التمهيدى.
- إنتاج وتوزيع وتنفيذ التعليم.
- تقييم النظام.

ويوضح "جوديير" (Goodyear, 1994) فى عمله عن الأساسيات لهندسة البرمجيات التعليمية سبع مراحل لنموذج التطوير الذى اقترحه، وهى:

1. توصيف المتطلبات.
2. التوصيف الوظيفى.
3. التصميم.
4. التنفيذ.
5. التكامل.
6. المراجعة والصحة.
7. الصيانة.

ومن قبل، حدد "روبلاير" (Roblyer, 1988) ثلاث مراحل أساسية لتطوير البرامج التعليمية وفقا للتالى:

المرحلة الأولى: التصميم: وتتضمن الأنشطة التالية:
- تحديد الهدف التعليمى.
- أداء التحليل التعليمى.
- تطوير أهداف الأداء.
- تطوير استراتيجيات الاختبارات.
- تصميم الاستراتيجيات التعليمية.

المرحلة الثانية: تطوير ما قبل البرمجة: وتشتمل أنشطة ما قبل البرمجة Pre-Programming على:

- تطوير خرائط التدفق Flowcharts ولوحات العرض Storyboard .
- تطوير المواد المساندة.
- التصميم ومراجعة فريق العمل.

المرحلة الثالثة: التطوير / التقييم: ويختص ذلك بالتالى:

- مواد مسودة البرنامج الأولية.
- أداء التقييم التشكيلى Formative (مع كل مرحلة توجد تغذية مرتدة Feedback للمراجعة).

كما قدم "اسبكتور وآخرون" (Spector et al, 1992) خمس مراحل أساسية لمخطط تطوير برمجيات الوسائل المتعددة ينمثل فى التالى:

1. التحليل:

- تفسير متطلبات التعليم أو التدريب.
- تحليل سمات الطلاب أو المتدربين المستهدفين.
- تحديد وإنشاء مستويات الأداء.

2. التصميم:

- تحديد الأهداف التعليمية.
- تحديد أهداف المقرر أو المادة التعليمية والموديولات التابعة.
- تصميم التعاملات التعليمية.

3. الإنتاج:

- تطوير أنشطة التعلم.
- تطوير وحدات الاختبار.
- تطوير النماذج التمهيدية Prototypes.

4. التنفيذ:

- تنفيذ أنشطة التعلم.
- إدارة وحدات الاختبار.

- تقييم نتائج الطلاب.

5. **الصيانة:**

- مراجعة مواد المقرر التعليمى.
- مراجعة وحدات الاختبار.
- تقييم فعالية المقرر التعليمى.

ومن النماذج أو المخططات العملية لهندسة برامج المقررات التعليمية النموذج أو المخطط التالى:

1. دراسة الجدوى Feasibility Study [التحليل]

↓ التقرير النهائى

2. تحليل الحاجات Needs Analysis

↓ توصيف المتطلبات

3. مرحلة التصميم Design Phase

↓ توصيف الوظائف

4. مرحلة الإنتاج Production Phase

↓ إنتاج الموديول + النموذج التمهيدي

5. دورة النمذجة التمهيدية Prototyping Circle

↓ الاختبارات

6. الاختبار التجريبى والميدانى والمراجعة Pilot Field Testing and Revision

↓

7. التركيب Installation

شكل رقم (7/8): نموذج تطبيقى لهندسة برمجيات المقررات التعليمية

يتضح من المخططات أو النماذج السابقة أن معظمها يشترك فى التتابع العام لمراحل التحليل، التصميم، الإنتاج والتركيب. ويصاحب ذلك التقويم والمراجعة المستمرة فى معظم المراحل. وبينما تستخدم طريقة النمذجة التمهيدية فى كل المخططات يمكن ملاحظة أنها تختلف عن طريقة دورة حياة التطوير المتتابعة

Waterfall التى ذكرت فى بعض الخطط والنماذج، وتتضمن معالم الاختلافات فى التالى:

- عند افتراض أن المتطلبات التمهيدية تحدد بوضوح كاف؛ فإنه بناء على ذلك لا تصبح مرحلتا دراسة الجدوى والتحليل جزءا من دورة التصميم.
- باختلاف دورة التصميم الأولية وإنتاج نموذج تمهيدي؛ فإن أجزاء الوسائل المنفصلة تصمم ويعد لها النص Script ولا تراجع فيما بعد.
- تصميم التركيب المعيارى Modular لبرامج المقرر التعليمى يعنى أن الموديول الأول يحتاج مراجعة كبيرة، بينما تبنى عليها الموديولات الأخيرة.

باختصار، يحتاج تطوير الوسائل المتعددة التفاعلية كما فى برمجيات المقررات التعليمية والوسائل الإضافية المصاحبة لها أن تصمم وتنتج معا بالتوازى مع رقابة البرمجيات. ويشتمل الإنتاج على تكامل الوسائل معا فى تفاعلها مع المستخدم.

8 - **أدوات البرمجيات:**

تماما كما فى هندسة البرمجيات، يمكن أن تستخدم أدوات البرمجيات فى طرق كثيرة ترتبط بعملية تطوير برمجيات المقررات التعليمية. وتشتمل أدوات هندسة برمجيات المقررات التعليمية بمساعدة الكمبيوتر التى حددت من قبل كل من "هارمون، وهول"(Harmon & Hall, 1993) على مجموعة الأدوات التالية:

- أدوات إنتاجية عضوية Generic لإدارة المشروع.
- لغات برمجة الجيل الرابع 4th Generation Languages مثل أدوات التأليف للنماذج التمهيدية والمنتج النهائى.
- هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر فى مرحلة أدنى Lower CASE؛ حيث تنتج بعض أدوات التأليف كالشفرة أو التكويد.
- هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر فى مرحلة أعلى Upper Level التى تساند أدوات تحليل وتصميم عملية تطوير البرمجيات.

- الأدوات المتكاملة الآلية لإنتاج برامج المقرر التعليمى من حيث إمكانية آلية هندسة برامج المقرر التعليمى.

ويمكن وصف مجموعات الأدوات فى التالى:

(1) **إدارة المشروع: Project Management يمكن أن تساعد أدوات الإنتاجية الشخصية فى تطوير برامج المقررات التعليمية بطرق واضحة كثيرة، وفى هذه الحالة يمكن استخدام برمجيات معالجة النص Word Processing** ، برمجيات أداة تأليف المجال Domain Authoring Tool ، والجداول الإلكترونية Spreadsheets ، وبرمجيات نظم إدارة قاعدة البيانات DBMS ، وبرمجيات إدارة المشروع Project Management لتحديد تكلفة وتصميم نماذج المحاكاة وقواعد البيانات لمتابعة الموارد المستخدمة. وكلما أنتجت البرمجيات التعليمية بواسطة فرق عمل أو مجموعات البرمجيات Groupware على شبكة الحاسبات أو على الإنترنت، فإن ذلك يسرع عملية تكاملها. وتشتمل أدوات العصف الذهنى Brainstorming على لوحات العرض أو السبورات الإلكترونية e-Whiteboard التى توفر نسخا مطبوعة Hardcopy. ويمكن استخدام برمجيات إدارة المشروع للرقابة على المشروعات من كل الأنواع المتضمنة فى تطوير برمجيات المقررات التعليمية.

(2) **هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر ذات مستوى أعلى : Upper CASE** تساعد هذه البرمجيات فى تحليل نظم المقررات التعليمية. وتشتمل الأدوات التى تساند تحليل المحتوى التعليمى كما وضحه كل من "آلسى وتروليب" Allessi) (& Ttrolip, 1991 فيما يتعلق بالوظائف فى معالجة النص التى تنتج هرمية من الأفكار. وتوجد حزم برمجيات لرسم الشبكات مثل الشبكات الدلالية Semantic Network، كما توجد أيضا أدلة لمقابلة خبراء الموضوع عند استنباط المعرفة.

(3) **أداة تأليف المجال: Domain Authoring Tool (DAT)** تساعد هذه الأداة فى

نمذجة المعرفة المساندة لتصميم النظم التعليمية. وتنجز هذه الأداة أربعة وظائف هى:

- تحليل المتطلبات: Requirements Analysis تسجل المعلومات عن المتعلم، الطالب أو المتدرب قبل تعريضه للمعرفة، وتحديد نمط المتعلم وعوامل حثه وتحفيزه، واسم المجال، وغرض المهام المنجزة بعد عملية التعليم.
- تحليل المجال: Domain Analysis تتطلب النمذجة كشبكة أجزاء أو أقسام المجال، الأقسام الفرعية والتفاعلات فى الهرمية. ويستحيل إضافة وصلات هرمية فيما بعد، ويمثل ذلك تجزيء الموضوع بفعالية لإنتاج شبكة دلالية.
- تحليل غرض التعلم: Learning Goal Analysis يرتبط ذلك بمهام غرض التعلم الشمولية ويجزئها مع أخذ تحليل المجال فى الحسبان. ومنتج ذلك يتمثل فى قائمة مهارات ومعرفة هيكلية.
- تحليل المحتوى: Content Analysis يحول تحليل الغرض فى محتوى التعلم. ويتمثل المنتج فى قائمة أو شبكة من النصوص تحدد ما يجب تعليمه (كالوحدات أو الموديولات وعلاقاتها)، ولكن لا تحدد كيف يجب أن تعلم الوحدات. وتعتبر أداة تأليف المجال Domain Authoring Tool أداة سلبية ساكنة، حيث إن الخبرة الموضوعية تأتى من إبداع أو تأليف المؤلف. ويمكن النظر إلى هذه الأداة بأنها تمثل أداة رسم Template مقيدة، لأنها تسهم فى تنظيم وصف المجال وتجزيء أغراض أو أهداف التعلم. وبذلك تعتبر هذه الأداة بأنها تحليلية، إلا أن تحويل تحليل هدف التعلم فى تحليل المحتوى الذى يبدأ من مرحلة التصميم. وتتضمن هذه الأداة مزايا إنتاجية عامة لأداة البرمجيات تختلف عن الطرق التقليدية المعتمدة على (المراجعة والتجزيء) وتتفق مع الفحص والتكامل للمؤلف، ولكنها تتخلف عنها بسبب صعوبة عملية تقرير كيف يدرس المحتوى المعرفى.

(4) **أدوات التصميم: Design Tools** تعتبر بعض أدوات التصميم بسيطة مثل خرائط التدفق أو خرائط سريان الإجراءات Flowcharting، وتشتمل أيضا على أدوات ترتبط بالإنتاجية من إعادة رسم المسودات على الورق. ويمكن تصميم الشاشات مع أداة أو نوع أداة العرض الأخرى مثل البرمجيات الحرة Freelance Software أو برمجيات Power Point Software.

(5) **الأدوات المتكاملة والآلية: Integrated Tools and Automation** يقترح التكامل التحرك ببساطة وسلاسة من التحليل إلى التصميم حتى إلى الإنتاج. وتعتبر ترجمة الاحتياجات المحللة إلى الوظائف المصممة أصعب جزء من التطوير التعليمى. وتستخدم فى هذا الصدد طرق مختلفة مثل طريقة "جاجنيه Gagne" المرتبطة بطريقة التعلم الظاهرى كإطار لتلك الترجمة. وتعتبر آلية التطوير التعليمى للمقررات التعليمية أكثر صعوبة من أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر CASE، لأن النموذج المحدد لها يرتبط بنظرية التعلم البشرى. ويميز "جوديير" (Goodyear, 1995) أدوات المساندة أو الدعم الضعيفة أو القوية على حد سواء. ويعتبر الدعم الضعيف دعما ساكنا وسلبيا على الرغم من أنه يريح ويقلل جهد المحلل أو الجهد المعرفى ليسمح لمبرمج برمجيات المقررات التعليمية Courseware التركيز على أوجه أخرى أكثر أهمية. أما الأدوات القوية فإنها تمكن الاستخدام الآلى لبعض القرارات، وتحتاج إلى أن تبنى على نموذج تعلم وتتضمن خبرة عالية. وتتضمن الأدوات القوية فكرتين أساسيتين: أحداهما تبنى على نظرية تعلم وتعليم معينة وتسمح هيكليتها بمداخل معينة للتصميم التعليمى. ويشبه ذلك رسم قياسى Template مفصل، كما تشبه أيضا أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر CASE . أما الفكرة الثانية الأخرى فتعتبر أضعف وتمثل مدخلا تجريبيا إلى حد ما لتضمين نظام خبرة Expert System يقترح قرارات تصميم معينة. ويصف كل من "ويلسون وجوناسن" (Wilson and Jonassen, 1991) إدخال الآلية على بعض أجزاء عملية التطوير.

وباختصار يوجد تنوع من أدوات تطوير برمجيات التى تساعد فى تطوير برمجيات المقررات التعليمية تشتمل فيها الأدوات الضعيفة (الساكنة أو السلبية) على مساندة لإدارة المشروع، التحليل والتصميم. وتستخدم أدوات التأليف فى إنتاج وتغيير نموذج التطوير. وتعمل أدوات التطوير القوية على آلية التصميم ولكنها ما زالت فى بداياتها غير الناضجة كليا.

9 - **الخلاصة :**

يستنتج من العرض السابق أن هندسة برمجيات المقررات التعليمية Courseware تعتمد على كل من التصميم التعليمى وهندسة البرمجيات كمجالين متكاملين معا فى عملية التطوير.

ويساند التصميم التعليمى عملية التعلم والتدريس فيما يتصل بتحديد قدرات وملكات المتعلمين، أهداف التعلم، والمحتوى التعليمى وتتابعه واختباراته التى ترتبط بنماذج استراتيجيات التعلم، سواء كانت نحو التعلم البنائى، الفردى، الجماعى، المجتمعى، معالجة المعلومات، حل المشكلات أو صقل المهارات.

وتتعدى هندسة البرمجيات البرمجة الحرفية المنظمة البحتة بحيث ترتبط بعلم الحاسب الآلى المعتمد على أساس نظرى متكامل، كما تفرض نظما معينة دقيقة ومتقنة تتصل بأداء التطبيق الكمبيوترى مما يمثل مدخلا منظما لتطوير وتشغيل وصيانة وإدارة البرمجيات المطورة إلى أن تتوقف نظرا لتقادمها أو لظهور أدوات أحدث وأقوى فى إعادة هندستها.

أما هندسة برمجيات المقررات التعليمية فإنها تمثل مجموعة من المزاولات والأدوات والمنهجيات التى تطبق المدخل الهندسى المرتبط بالدقة والإتقان الذى يستخدم طرقا وأدوات معيارية مقننة على عملية التطوير بدلا من الحدس والتخمين فقط. ويطبق ذلك على التحليل والتصميم والإنتاج وإتاحة البرمجيات ووضعها موضع التنفيذ والإدارة.

وتوجد عدة نماذج من عملية تطوير برمجيات المقررات التعليمية متاحة ومنشورة بالفعل. وقد تتنوع هذه النماذج وتختلف عن بعضها البعض، لا بسبب النظريات التعليمية المشكلة لها فى إطار التصميم التعليمى، ولكن بسبب تطبيق طرق وأدوات مختلفة فى ظروف متنوعة . إلا أن معظم هذه النماذج المتاحة ترتبط فى الأساس بمراحل التحليل والتصميم والإنتاج والتقييم والمراجعة والإدارة.

وتتصل دورة حياة عملية تطوير نظم وبرمجيات المقررات التعليمية إما بالمدخل التقليدى الخطى والتتابعى الذى يطلق عليه Waterfall المرتبط بتتابع المراحل والمتسم بالبطء والتكلفة العالية، أو بمدخل النمذجة التمهيدية Prototyping المتسم بالمرونة والسرعة والاقتصاد فى التكلفة والمتوافق مع أدوات الجيل الرابع لبرمجة المقررات التعليمية التى قد توظف تكنولوجيا الوسائط المتعدد التفاعلية.

المراجع

1. Allessi, S. M. and Trollip, S. R. (1991). Computer-based instruction. 2nd ed. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall,
2. Barker, P. (1987). Authoring languages. London: Croom Helm
3. Barron, A. E. et al (1995). "A model of interaction: in search of Holy Grail" In: Tennyson, R. D. and Barron, A. E. (eds.) Automating instructional design: computer based development and delivery tools. Berlin: Springer-Verlag (Chapter 24).
4. Clarke, A. (1992). The Principles of screen design for computer based learning materials. 2nd ed. Washington, DC: Employment Department Group
5. Dean, Cristopher and Whitlock, Quentin (1992). Handbook of CBT. 2nd ed. London: Kogan Page
6. De Diana, I. and van Schaik, P. (1993). Courseware engineering outlined: an overview of some research issues. **ETTI** , Vol. 30, N0. 3, pp. 191-211.
7. Foster, G. (1993). "Managing course design", **British Journal of Educational Technology**, Vol. 24, N0. 3, pp. 198-20.
8. Friedler, Y. and Shabo, A. (1991). "An Approach to cost-effective courseware development". **British Journal of Educational Technology**, Vol. 22, N0. 2, pp. 129-138.
9. Gagne, R. M. (1985). The condition of learning. 4th ed.
10. Goodyear, peter (1994). Foundations for courseware engineering. In: Tennyson, R. D. and Barron, A. E. (eds.) Automating instructional design, op. cit.
11. Goodyear, R. M. (1994). "Infrastructure for courseware engineering" In: Tennyson, R. D. and Barron, A. E. (eds.) Automating instructional design: computer based development and delivery tools. op. Cit.
12. Harmon, P. and Hall, C. (1993). "Intelligent software systems development". In: Case Technology. New York: John Wiley (chapter 8).
13. Jonassen, D. H. (1988). "Instructional design and courseware design". In: Jonassen, D. H. (ed.). Instructional designs for microcomputer courseware, LEA.
14. Koper, R. (1995). PROFIL: a method for the development of multimedia courseware. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 26, N0. 2, pp. 94-108.
15. Petry, Mouton and Reigluth, C. M. "A lesson based on Gagne-Briggs theory of instruction". In: Reigluth, C. M. (ed.) Instructional theories in action (Chapter 2).

16. Roblyer, M. D. (1988). "Fundamental problems and principles of designing effective courseware". In: Jonassen, D. H. (ed.) Instructional designs for microcomputer courseware, op. cit.

17. Sandford, N. (1990). Keeping alligators under control: the benefits of visualizing models and other prototyping methods in early evaluation, **Education and Training Technology International**, Vol. 27, N0. 2, pp. 174-182.

18. Schach, S. R. (1990). Software engineering. Homewood, IL: Aksen Associates.

19. Sommerville, I. (1993) Software engineering. 3rd ed. New York: Addison Wesley.

20. Shuell, T. J. (1992). "Designing instructional computing systems for meaningful learning", In: Jones, M. and Winne, P. H. (eds.) Adaptive learning environments. Berlin: Springer-Verlag.

21. Spector, J. M., Gagne, R. M., Muraida, D. J. and Dimitroff, W. A. (1992)." Intelligent frameworks for instructional design", **Educational Technology**, pp. 21-27.

22. Tripp, S. D. and Bichwelmeyer, B. (1990). "Rapid prototyping: an alternative instructional design". **Educational Technology Research and Development**, Vo. 38, N0. 3, pp. 31-43.

23. Vaughn, T, (1994). Multimedia: making it work. 2nd ed. Osborne: McGraw-Hill.

24. Van Vliet, H, (1993). Software engineering. New Yorkr: John Wiley.

25. Wilson, H. amd Jonassen, D. (1991). "Automated instructional design: a review of prototype systems". **Journal of Artificial Intelligence in Education**, Vol. 2, N0. 2, pp. 17-30.

26. Witt, C. L. and Wager, W. (1994). "A comparison of instructional systems design and electronic performance systems design". **Educational Technology**, pp. 20-24.

16. Rosing, M. [illegible] "Fundamental patterns and principles of [illegible] abstract components" In: Rosing, M. [illegible] [illegible] [illegible]

17. [illegible] (1998) "Helping students understand the nature of [illegible] and the [illegible] Innovations in Education and Training Technology International, Vol. 35, No. 3, pp. [illegible]

18. [illegible], S. R. (1999) Software engineering [illegible] [illegible]

19. Sommerville, I. (1992) Software engineering. [illegible] New York: Addison-Wesley.

20. [illegible], L. [illegible] (1997) "Designing [illegible] computer-based [illegible] for [illegible]" [illegible] [illegible] and [illegible] Berlin: Springer Verlag.

21. Spector, J. M., [illegible], M. [illegible] D. [illegible] and [illegible] W. [illegible] [illegible] Intelligent [illegible] [illegible] design. Educational Technology [illegible] [illegible]

22. [illegible], [illegible] D. and [illegible] (1990) "[illegible] [illegible] [illegible] instructional design" Educational Technology Research and Development, Vol. 38, No. 3, pp. 31-44.

23. [illegible], [illegible] (19[illegible]) [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

24. Van Vliet, H. (1993) Software engineering. New York: John Wiley.

25. [illegible], H. and [illegible] T. (199[illegible]) "[illegible] [illegible] instructional design [illegible] [illegible] systems" Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol. [illegible] pp. 1-[illegible]

26. [illegible] and [illegible], W. (19[illegible]) "[illegible] of instructional [illegible] and [illegible] performance [illegible] design" Educational Technology, pp. [illegible]

9

الفصل التاسع
المحتوى المعرفى التعليمى
لنظم المعلومات التعليمية

1- المقدمة

2- مشكلات الحصول على معلومات المحتوى التعليمى

3- العلاقة بين المحتوى المعرفى التعليمى وتصميمه وتطويره

4- الأطراف المتضمنة فى صناعة المحتوى التعليمى

5- شبكات نقل المحتوى التعليمى

6- هيكل المحتوى ومعالجته

7- مشكلات نظم المحتوى الإلكترونى



1 - المقدمة

يحاول هذا الفصل مناقشة المحتوى المعرفى التعليمى ونظم المعلومات التعليمية. وقد استهل هذا الفصل باستعراض المشكلات المختلفة المرتبطة بالحصول على معلومات المحتوى التعليمى المقرر فى المناهج والمقررات التعليمية بكل مراحل التعليم من أجل القيام بتطويره وتصميمه فى إطار برامج المقررات التعليمية Courseware، التى تقدم نظام التعليم المبنى على الكمبيوتر، كما نوقشت العلاقة بين مشكلة المحتوى المعرفى وتصميم المنهج الدراسى. وفى هذا الصدد أعد نموذج للبحث والتطوير فى إطار المحتوى التعليمى ونموذج آخر لحل المشكلات وجمع بين النموذجين معا. وفيما يتصل بالأطراف المتضمنة فى صناعة المحتوى المعرفى التعليمى، تم التعرف على ما يقوم به كل طرف من الأطراف التى ترسل المحتوى وتلك التى تستلمه وما يتضمنه ذلك من أسئلة مطروحة. كما أبرز هذا العمل دور الأفراد الرئيسيين فى تطوير المحتوى التعليمى المتضمن المدرسين والطلاب كمقدمى ومستهلكى هذا المحتوى التعليمى النابع من البحث والتطوير التربوى، بالإضافة إلى موردى المحتوى والجمهور العام ووسائل الإعلام المتعاملة مع المحتوى المقدم.

وحتى يمكن مساندة البحث والتطوير للمحتوى التعليمى فقد تم ذلك من خلال شبكة تربط العلاقات بين النظم المختلفة، وعلاقة المحتوى المقدم مع المحتوى المتاح بالفعل، ومع البحوث الأخرى ونظم المعلومات الفرعية، وعلاقة كل ذلك مع مراكز المعلومات والمكتبات التى ترتبط بهذا المجال. أما العلاقة فى إطار النظام نفسه فترتبط بالنظم المبنية على الموقع الجغرافى، الموجه نحو المجال

المعرفى أو الرسالة المحددة للمحتوى، أو النظم ذات التوجه الوظيفى المعين، أما صيانة المحتوى وتطويره والاحتفاظ به باستمرار فى إطار العملية التعليمية، فإن ذلك يرتبط بوظائف التخطيط والتنسيق، وتنمية القوى العاملة المرتبطة بالمحتوى.

وفى نفس الوقت استعرض الفصل هياكل المحتوى وطرق معالجته من حيث تحديد نوعياته من وثائق أصلية، ببليوجرافية، تقارير معلومات مختصرة أو تحليلات متعمقة، بجانب تحديد وتعريف الأدوات والأساليب المحتاج إليها فى تحليل وتخزين المحتوى وإقرار أبعاد التزود بها من أجل تضمينه فى نظم برمجيات المقررات التعليمية الذى يرتبط بخدمات التوثيق والمعلومات، الخدمات الآلية، والتغذية الراجعة والاتصال. كما وضح هذا الفصل المشكلات الخاصة بنظم المحتوى التعليمى الإلكترونى فيما يتعلق بالتطورات المستقبلية، العلاقات مع الأجزاء المختلفة المتضمنة فى نظم المحتوى المعرفى العديدة، بالإضافة إلى الأساليب المتبعة فى إدخال المحتوى وإخراجه، وقد تم كل ذلك من خلال شبكة تربط العلاقات بين النظم المختلفة مع تحديد علاقاتها مع المحتوى المقدم سواء كان باللغة العربية أو اللغات الأجنبية التى تتعامل مع المحتوى التعليمى للمقررات الدراسية، إما بطريقة مباشرة من معدى المحتوى التعليمى سواء كانوا أفرادا أو منظمات، أو من الأطراف الأخرى التى تتيحها مطبوعة أو إلكترونية. ويرتبط بصيانة المحتوى أو تطويره باستمرار التخطيط والتطوير والتنسيق له وتنمية القوى العاملة المناط بها القيام بوظائف معالجة النص وإمداده للمستخدمين.

كما استعرض هذا الفصل هياكل المحتوى المعرفى ومعالجته فيما يتصل بتحديد نوعياته من الوثائق سواء كانت أصلية، ثانوية، ببليوجرافية، أو مشتملة على معلومات مختصرة أو تحليلية عن تقارير البحث والتطوير. كما نوقش موضوع أدوات وأساليب تحليل وتخزين المحتوى، أبعاد التزود به من أجل البحث والتطوير اللاحق أيضا، خدمات التوثيق والمعلومات التقليدية والآلية، التغذية الراجعة والاتصال بالإضافة إلى توضيح المشكلات التى تواجهها نظم المحتوى الإلكترونى

فيما يتعلق بالتطورات المستقبلية، العلاقات المتعددة مع الأطراف العديدة والمختلفة المتضمنة فى هذه النظم، وما تتبعه من أساليب إدخال وإخراج المحتوى الإلكترونى ذاته.

2 - مشكلات الحصول على معلومات المحتوى التعليمى:

نتائج الحصول على المعلومات المناسبة لتضمين المحتوى التعليمى ما هى إلا إحدى المشكلات الأعم فى كيفية تطوير نظم المحتوى المعرفى التعليمى وتحسينها لمجابهة تحديات التقدم المعاصر. وبذلك تصبح مفاهيم التطوير والتحسين ذات معنى عند ربطها بالأهداف والغايات التى أنشئت من أجلها وتحث عليها لكى تنفع وتفيد مجالات المحتوى المختلفة المتصلة بالفرد والجماعة فى مناهج التعليم المتقدمة.

وعلى ذلك، يصبح من الصعب التقليل من المشكلات المختلفة التى ترتبط بالحصول على المحتوى وتوثيقه، حيث تواجه معظم نظم المحتوى المتاح حاليا مشكلات فنية كثيرة تتعلق بالتنظيم المنهجى، التخزين، الاسترجاع والتوزيع والبث. وقد تؤدى هذه المشكلات إلى مخاطر وعواقب كثيرة ترتبط بالمحتوى غير المستفاد منه والموظف بالفعل فى المناهج التعليمية. لذلك يجب تضمين حلول هذه المشكلات فى أى استراتيجية وسياسة تطبق على تطويرالمحتوى التعليمى للمناهج الدراسية فى كافة المستويات والتوجهات، مع تحديد مسئوليات وضعها وتنفيذها إما على كاهل السلطات التنفيذية الحكومية أو على عاتق المنظمات والمؤسسات التعليمية والمهنية العامة والخاصة والأهلية فى كل مجالات المعرفة البشرية تقريبا.

وفيما يتصل بجهود تحسين وتعميم نظم المحتوى المعرفى فى المجالات الموضوعية المختلفة ، يجب تحديد ما إن كانت مرتبطة بالتصميم التعليمى، إلى جانب التعرف على إجابات واضحة ومقننة للأسئلة التالية:

- من المسئول بالمبادرة بإعدادها؟.
- هل التصميم والتطوير التربوى والتعليمى يتسم بالحرية المطلقة أم أنه مقيد وفق

مشروعات تعاقدية محددة سلفا مع الجهات الحكومية المركزية؟.

- فيما يختص ببحوث المحتوى التعليمى التعاقدية، من يقترح الأوليات المتعددة لها؟.
- ما المعايير والتوجيهات التى يجب الالتزام بها فى تطوير المحتوى التعليمي؟.
- هل يوجد نوع من التوازن بين الطلبات التى تحدد ضرورة تطويرها نظريا أو تطبيقيا لحل مشكلات الواقع فى مجالات التعليم المختلفة؟.
- كيف تقاس الطلبات على المحتوى التعليمى التطبيقى فى مواجهة ما يهم الطلاب أو المتعلمين أنفسهم المتواجدين فى المدراس أو الجامعات، ومن يقوم بهذا القياس؟.

و ينبثق من الإجابة على هذه الأسئلة تساؤل يمكن تحديده كما يلى: لماذا يعتبر إمداد المحتوى وبثه غير ملائم للبيئات النامية وعلى وجه الخصوص للمجتمعات المحلية حتى الآن؟.

ويقدم العرض التالى استعراضا لأهم المشكلات السابق الإشارة إليها ومدى التغلب عليها:

(1) هل مهام تطوير المحتوى التعليمى التى تطبق غير مهتم بها من قبل القائمين المكلفين بها أنفسهم؟

للإجابة على هذا التساؤل، يلاحظ أن الشكاوى الأكثر طرحا ما يختص بتقادم المحتوى التعليمى وإسهابه أن المشكلات السابق دراستها والتعرض لها تعتبر غير مفيدة وغير مهمة لإعادة دراستها والاهتمام بها من جديد من قبل المتعلمين. ويوضح ذلك السبب فى عدم وجود استيعاب مباشر فى تدريسها وارتباطها بالواقع المعاصر، ولذلك لا تثبت آثارها عند تدريسها. كما تظهر تساؤلات أخرى ترتبط بهذا التساؤل الرئيسى، منها:

- هل يشارك الطلاب والمتعلمون للمحتوى التعليمى المقدم فى اختيار الموضوعات التى يتضمنها المحتوى المقدم وتحديد أولويات عرضه؟.
- هل للطلاب والمتعلمين وخاصة فى مراحل التعليم التمهيدية أى آراء عن كيفية القيام بالإنجاز لتوزيع وبث المحتوى المعرفي؟.

(2) هل المحتوى التعليمى المقدم منعزل عن بيئة المجتمع المعين؟.

توجد شكاوى أخرى ترتبط بأن الطلاب والمتعلمين أنفسهم يعتبرون منعزلين عن واقع العمل والأداء الذى يوجه المحتوى التعليمى إليه، علما بأن تطوير الأداء يتضمن ترجمة واقعية بالأفعال والتصرفات وما تستخدمه من أساليب وطرق مختلفة يجب أن تتضمن فى المحتوى التعليمى المقدم.

وفى هذا النطاق يمكن التساؤل أيضا عما يلى، ما الذى يؤكد من أن نتائج المحتوى التعليمى تصل إلى الطلاب المستخدمين لها بطريقة تسمح بالاستفادة منها واستخدامها فى تحسين الأداء الحالي؟.

(3) هل المحتوى التعليمى ذو توجه أحادي؟.

أحد العوامل المهمة الأخرى التى يجب مراعاتها فى مشروعات تطوير المحتوى المعرفى التعليمى، ما يتعلق بتوزيعه وبثه، حيث إن هذا المحتوى لا يجب أن يكون ذا توجه تخصصى واحد فقط لمجموعة متجانسة من الطلاب أو الدرسين فى المجال التخصصى المعين. فعلى سبيل المثال، فيما يرتبط بالمحتوى التعليمى توجد أبعاد كثيرة تخص علماء النفس، الاقتصاد، الاجتماع، السياسة، التربية، ونظم المعلومات التى تدعو إلى تضمينهم فى تطوير المحتوى التعليمى المطلوب التوصل إليه. ويعتبر هذا العامل مهما لا بسبب طبيعة الفروض المبدئية للعمل المتداخل الأبعاد، ولكن أيضا لأنه يدعم ويوجه توزيع وبث النتائج المتوصل إليها وتطبيقها.

(4) هل اللغة المستخدمة من قبل معدى ومطورى المحتوى التعليمى تصعب وتعرقل الاتصال والترابط مع مستخدميه من المتعلمين؟.

الشكاوى التى تثار دائمًا أن المحتوى المتاح للتعليم فى المجالات المعرفية المختلفة يكتب بلغة فنية غير واضحة أو غير مفهومة للمتعلمين المنتفعين منه، مما يجعل صعوبة فهمه، وبالتالى تطبيقه فى المواقف العملية. لذلك قد يتساءل: هل يوجد لهذه الشكاوى ما يبررها بالفعل؟ هل فى الإمكان الوصول إلى دائرة أوسع من متعلمى المحتوى التعليمى عندما تكون لغته بسيطة ومفهومة بوضوح؟.

وعلى أى حال يجب فهم وقراءة المحتوى التعليمى المتاح للاستفادة بما به من نتائج يمكن تطبيقها. والقاعدة المطبقة فى هذا الصدد، تتمثل فى أن الشخص الجائع هو الذى يأكل، أو أن الشخص المحتاج هو من يبحث عن ما يسد حاجاته. أى أن المحتاج إلى المحتوى المعرفى التعليمى هو الذى يستفيد منه فى الأساس. وبذلك فإن الحاجة للمحتوى التعليمى الملائم مطلوبة باستمرار من المجموعة المستهدفة التى يوجه إليها هذا المحتوى المعرفى. كما أن طريقة حل مشكلة الحصول على المحتوى الأحسن تتمثل فى إدارة المحتوى ذاته، وتحويله إلى الشكل الإلكترونى.

وبذلك يصبح الشرط الأول للاستفادة من المحتوى المعرفى التعليمى وخاصة المحتوى الإلكترونى تتمثل فى تضمين معالم وأبعاد هذه الحالة على القوى المستفيدة منه. والشرط الثانى للاستفادة من المحتوى التعليمى، يرتبط بالتضمين الشخصى له الذى يجب أن يشتمل على كل الأطراف المتصلة بالمحتوى المعرفى التعليمى من طلاب ومتعلمين ومتدربين ومستهلكين وناقلين ومستلمين لهذا المحتوى. أما الشرط الثالث فيرتبط بالقياسات التى تؤخذ بواسطة مستلمى المحتوى للحصول على النتائج المتضمنة وتطبيقها فى أوضاعهم الحياتية والعملية. وعندما يعمل كل طرف مستقلا عن الآخر لن تتحقق المزايا والعوائد التى تعود عليهم جميعا.

وتقود هذه الشروط الثلاثة إلى استنتاج أن مشكلة المحتوى المعرفى التعليمى تعتبر مشكلة اتصال فى الأساس. وعلى ذلك لا يجب التركيز على اتجاه واحد فى تدفق معلومات المحتوى التعليمى المتاح، حيث إنه من وجهة نظر منتجى المحتوى المعرفى أى الذين يقدمونه أو مرسليه تعتبر عملية الاتصال مرتبطة بالتوزيع والبث،

إلا أنه من وجهة نظر المستخدمين من الطلاب والمتعلمين أى المستلمين للمحتوى والباحثين فيه لا تعتبر المشكلة مرتبطة بمفهوم الاستلام فقط، ولكن أيضا من وجهة نظر البحث النشط عن المعرفة المتضمنة فى المحتوى المحتاج إليها.

3 - العلاقة بين المحتوى المعرفى التعليمى وتصميمه وتطويره:

يعتمد نمط الاتصال بين مستخدمى المحتوى التعليمى من الطلاب والمتعلمين على النمط المتبع فى تصميمه وتطويره. وقد طورت عدة نماذج نظرية لتلك التى يمكن تقسيمها إلى مجموعتين أساسيتين يطلق عليهما نموذج البحث والتطوير، ونموذج حل المشكلات:

(1) نموذج البحث والتطوير (R&D):

ترتبط الخاصية الأكثر أهمية فى تطوير المحتوى التعليمى بتصنيف وتتابع المراحل المختلفة المتضمنة فيه، وتتمثل هذه المراحل فيما يلى:

1. تضمين معالم البحث الأساسى.
2. الارتباط بالبحث التطبيقى.
3. تطوير واختيار النماذج التمهيدية للطرق والوسائل المستخدمة.
4. الإنتاج كما فى حالة إنتاج محتوى التعلم ونظم التدريس فى مجال التعليم.
5. التوزيع والتطبيق المخطط بعناية.

وفى هذا النموذج، يبدأ الإبداع من المحتوى المعرفى المحصل عليه نتيجة للبحث، كما يفترض مقدما تتابع مجموعة القياس المنطقية، ويعنى ذلك تتابع سلسلة من الآليات المبنية على الاختبار والتطويع. ويأخذ تطبيق هذا النموذج على عاتقه قيادة عملية الإبداع المطلوبة فى المحتوى.

وقد برهن هذا النموذج نجاحا واضحا فى المهام المعرفة بسهولة مثل عملية التدريب وإعادة التدريب. أما من وجهة نظر المحتوى المرتبط بهذا النموذج فتوجد عدة نقاط ضعف معينة، لأن هذا النموذج يفترض فى الأساس درجة معينة من

الحفظ والتلقين تقع على كاهل الطالب المستهلك أو المستخدم، كما قد يرغب الطلاب المستخدمين فى الغالب تطبيق النتائج المتوصل إليها والمعبر عنها فى المحتوى التعليمى بأسلوب يقومون بتحويره وتطويعه طبقا لظروفهم الخاصة.

(2) نموذج حل المشكلات (Problem Solving):

يعتبر نموذج حل المشكلات (PS) الذى يتضمنه المحتوى التعليمى أقل هيكلية من نموذج البحث والتطوير، حيث إن الانطلاقة المبدئية فى هذا النموذج لا توجد أصلا فى محتوى المعرفة المحصل عليها، ولكن تكمن فى الحاجة التى تختبر وتجرب بواسطة الطالب أو المستخدم لهذا المحتوى.

وتتمثل مراحل هذا النموذج فى التالى:

1. خبرة الطالب أو المتعلم المستهلك أو المستخدم وحاجته للمحتوى المقدم.
2. تفسير المشكلة المعينة.
3. تشخيص المتطلبات والشروط الأساسية.
4. جمع المعلومات الضرورية المحتاج إليها التى ترتبط بالمحتوى التعليمى أو تتضمن فيه.
5. التقويم والتطبيق للمحتوى التعليمى المقدم.

وتتضمن كل مرحلة من هذه المراحل فى نموذج تطوير المحتوى التعليمى السابق الإشارة إليه، ولكن فى إطار هذا النموذج الخاص بحل المشكلات تختلف العلاقات الداخلية المختلفة بين هذه المراحل. فى مشروع نموذج حل المشكلات لا يشترك الطالب من البداية فيه، حيث يفترض هذا النموذج مقدما أن المتعلم أو المستفيد يمكنه ويجب عليه تفسير المشكلة، مما يجعل مقدم المحتوى كمصدر للبحث لا قائدا له.

وتكمن قوة هذا النموذج فيما يتصل بابتكارية وإبداع الطالب الذى يسعى للحصول على المعرفة المتضمنة فى المحتوى بطريقة نشطة. قد يوضح ذلك المحور

الأساسى فى ضعف هذا النموذج، هو أن المحتوى الذى يسعى إليه الطالب يمكن أن يكون مبنيا على حاجة منعزلة أو غير واقعية بالنسبة له. وفيما يتصل بالتوجهات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، فإن الواقع الذى قد يرغب فيه الطالب أو المتعلم لإبداعه قد يحتاج إلى تغيير فيما بعد. وعلى ذلك، فإن الأطر والهياكل غير المفندة بواسطة المتعلم تكون فى الواقع هى ما يحتاج إلى تغييره لكى يحل المشكلة المثارة. وقد لا يكون الحل الملائم لأحد الطلاب ملائمًا ومناسبًا أو ممكنًا لطالب آخر.

(3) جمع نموذجى البحث والتطوير وحل المشكلات معا:

من وجهة نظر الطالب أو المستخدم، يقدم نموذج البحث والتطوير والإبداعات والابتكارات التى ترد من الخارج المتضمنة فى نظام المحتوى المعرفى التعليمى المعين كنظام التعليم مثلا، ويقدم نموذج حل المشكلات أيضا الابتكارات والإبداعات من داخل النظام نفسه. ويعتبر نموذج حل المشكلات مهما، حيث إنه ينتج ما يتصل بالحاجة الملحة التى تتضمن فى المحتوى المعرفى التعليمى المتاح، ولكن قد يكون ذلك غير ملائم إلى حد ما. أما نموذج البحث والتطوير فيمثل عاملا مكملا للمحتوي، حيث يلقى الضوء على الأسئلة التى يهتم بها الطلاب والمتعلمون والمستهلكون الآخرون.

وتعتبر الإشارات السابقة لما يتصل بنماذج المحتوى التعليمى من داخل أو خارج النظام التعليمى المتاح مبنيا على رأى ووجهة نظر مطوره الذى إما يبحث من خارج نطاق المعرفة غير المتوافرة أو من داخل نطاق المتوافر منها بالفعل. كما أن نظام المحتوى المعرفى التعليمى يجب امتداده لتضمين البحث والتطوير لكى يمكن لمطوره أو الدارس أن يشكل وحدة مع مستهلكيه والمتلقين له من: المدرسين، الطلاب، مديرى ونظار المدارس، إداريى وراسمى السياسات التعليمية... الخ.

ومن الأسئلة الممكن طرحها فى هذا النطاق ما يلى:

- كيف تراعى النظم الراهنة طريقة تطوير المحتوى التعليمى عن طريق البحث والتطوير ؟.
- هل نموذج البحث والتطوير للمحتوى التعليمى يمثل النموذج الشائع فى الغالب؟.
- هل نموذج حل المشكلات فى المحتوى التعليمى هو الذى يطبق أكثر؟.
- هل توجد أى عبارات أو قرارات قد اتخذت لصالح أحد نماذج البحث؟.
- هل يترك أى من الأسئلة المثارة بدون الإجابة عليه من واضعى سياسات التعليم وتطوير المحتوى التعليمي؟.
- هل الأسئلة التى تخص المحتوى التعليمى تناقش على أساس ما يقرر من نقاط أساسية لكل نموذج؟.
- من يمكنه إعطاء الرؤية الكاملة للبحث والتطوير أو يكون مسئولا عن إعداد هيكليته التى تسهم فى تأكيد استخدام نتائجه المتوصل إليها؟.

4 - الأطراف المتضمنة فى صناعة المحتوى التعليمى:

فيما يتعلق بالأطراف المتضمنة فى صناعة المحتوى التعليمى الإلكترونى بذلت محاولة للتعرف على ما يقوم به كل طرف من الأطراف المرسلة والمستلمة للمحتوى مع طرح مجموعة من التساؤلات تجاه ذلك مع إبراز دور القوى الرئيسية فى التطوير التعليمى من المدرسين الذين يقدمون المحتوى الإلكترونى، والطلاب المستهلكين له، إضافة إلى الجمهور العام ووسائل الإعلام الجماهيرية المتعاملة مع المحتوى المعرفى التعليمى المقدم، وفيما يلى استعراض لهذه الأطراف المختلفة:

(1) مرسلو المحتوى: **Content Transmitters**

يعتبر مرسلو المحتوى المعرفى النابع من التطوير التعليمى للمناهج فى أى مجال من مجالات المعرفة هم الباحثون فى الأصل الذين يخططون مجال المحتوى ويوجهوه، ويتواجدون فى المدارس والجامعات ووحدات البحث والتطوير فى

المنظمات التعليمية العديدة المختلفة، كما قد يستعان بهم أو يعينون فى هذه المنظمات التعليمية.

ويمكن طرح عدة أسئلة تحتاج للإجابة عنها مثل:

- ما هى المراكز أو المؤسسات المتواجدة التى تتحمل مسئولية تصميم وتطوير المحتوى التعليمى للطلاب فى كافة مستويات وأنواع التعليم ؟.
- ما الذى يشعر به المطورون فى معاهد ومراكز البحوث عن دورهم المتنامى كموصلين للمحتوى الفكرى للطلاب المستهلكين أو المستخدمين له؟.
- هل يعتبر المطورون للمحتوى التعليمى أن ترويج وبيع المحتوى يمثل جزءا طبيعيا ومكملا لأعمالهم؟.
- هل يتضمن عادة حساب تكلفة البحث فى تخطيط مشروعه، مما يستوجب مراعاته؟.
- هل تصميم مشروع المحتوى التعليمى يعتمد عادة على مجموعة مستهدفة من جمهور الطلاب التى يوجه لها المحتوى بالتبعية؟.

(2) مستلمو المحتوى: Content Receivers

1. مطورو ومنتجو المحتوى التعليمى:

يجب تقويم المحتوى التعليمى المطور بأسلوب نقدى من قبل التربويين والباحثين الآخرين. لذلك يعتبر الاتصال من باحث بآخر من الطرق الكلاسيكية المتبعة فى المحتوى التعليمى واستلام ردود الفعل عليه، إلا أنه لا يزال هذا الأسلوب هاما وجوهريا يتبعه كثير من المطورين حتى الآن. وفى الحقبة المعاصرة اتبع نمط آخر فى توزيع أو إتاحة المضمون التعليمى لغير المتخصصين حتى يمكن ضمان فهمهم له من حيث ترجمة التطبيق الفعلى لها لواقع ملموس أو لأفعال عملية. ولذلك يجب أن يضاف فى المستقبل شرط أساسى يرتبط بالتطوير التعليمى إتاحته أيضا لغير المتخصصين لبقاء وتطبيق المعرفة المتضمنة حتى ولو كانت فى مجال ضيق،

حيث إن مجال المعرفة المعاصرة وما ينتج عنها من محتوى تعليمى قد يتاح إلكترونيا أو تقليديا يعتبر عريضا إلى حد كبير، حتى أن الشخص المتدرب يحتاج إلى مساعدة مستمرة فيما يختص بالمحتوى التعليمى فى شكل ملخصات، مسوح، تقارير، وتصنيف بيانات المحتوى المعرفى ذاته، وتوجد عدة تساؤلات تحتاج إلى الإجابة عنها، مثل:

- كيف يتفاعل المحتوى التعليمى مع مشكلات التعرف على كل جديد ومستحدث فى مجال تخصصه؟.
- كيف يمكن تحقيق التوازن بين المحتوى الكامل وإطاره فقط؟.

2 -**المدرسون والطلاب:**

تعتبر مجموعات المدرسين أو أعضاء هيئة التدريس والطلاب من أكثر المستلمين للمحتوى المعرفى التعليمى أهمية وانتشارا. وفى هذا الصدد، يعتبرون هم المتأثرين الرئيسيين للمحتوى التعليمى المطور فى المناهج الجديدة وما يرتبط بها من المواد التعليمية، الكتب الدراسية، والوسائل التعليمية المتضمنة فى عملية التدريس، وقد تصل إليهم أيضا من خلال الإطلاع المباشر على المراجع والتقارير والمقالات المنشورة فى الدوريات.

ومن الأسئلة المطروحة المحتاجة إلى إجابات عليها ما يلى:

- ما هو توجه المدرسين والطلاب فى العادة نحو التكليف بالاطلاع على المحتوى التعليمى الحديث فى إطار الواجبات التى يكلفون بها؟.
- هل فى الإمكان القول بأن هناك حاجة ملحة للمعلومات الإضافية الخارجية المكملة للمحتوى التعليمى المطور؟.
- ما تأثير نشر كيفية تصميم وتطوير المحتوى التعليمى فى المجلات المهنية المتخصصة على الطلاب والمدرسين أو أعضاء هيئة التدريس؟.
- ما تأثير نشر المحتوى المعرفى ونتائج البحث والتطوير فى وسائل الإعلام الجماهيرية؟.

3 - **موردو المحتوى:**

توجد حاجة ملحة من قبل موردى المواد التعليمية، على سبيل المثال، للوصول إلى بيانات محتويات البحث والتطوير؛ حيث إنهم يريدون متابعة التقدم المتلاحق فى تطوير المواد التعليمية من بداية تطويرها، لذلك يتساءلون عن:

- هل يوجد تعاون منظم بين المطورين أو المنتجين والمزودين للمحتوى التعليمى؟.
- هل يتوافر للمنتجين جمعيات واتحادات مهنية ترعى اهتماماتهم فيما يتصل بالحاجة لتطوير المحتوى التعليمى؟.

4. الجمهور العام ووسائل الإعلام الجماهيرية:

فى العادة يتأثر الجمهور العام بالمحتوى التعليمى المطور؛ حيث يعتبر من المهم توافر النتائج التى توصل إليها المحتوى التعليمى المقدمة للطلاب والمتاحة للجمهور العام لكى يتابعوا الجديد المتلاحق فى المجالات المختلفة التى تهمهم فيما يتصل بتنمية وتحديث مجتمعاتهم. وتثرى النتائج التى تتضمن فى المحتوى التعليمى فى إذكاء الوعى العام والمساهمة الفعالة فى تطوير النظم المختلفة المحتاج إليها.

ومن الأسئلة المثارة فى هذا الإطار، ما يلى:

- كيف وإلى أى مدى يساعد مطورو المحتوى أنفسهم فى انتشار المعلومات عن محتوى البحث والتطوير على نطاق واسع من خلال وسائل الإعلام الجماهيرية كالجرائد،المجلات العامة، الإذاعة والتليفزيون... الخ؟.
- هل يقوم أخصائيو المعلومات المتخصصة بالاتصال المباشر مع وسائل الإعلام الجماهيرية فيما يرتبط بالمحتوى المعرفى المتاح؟.

(3) وصل الأفراد والوظائف معا:

يعتبر كثير من الأطراف المرسلة للمحتوى مسئولين عن توفير المعلومات الخاصة بهذا المحتوى مباشرة إلى كافة الأطراف المستلمة له الممثلة فى الأفراد

والمؤسسات والمنشآت والمراكز البحثية التى تقدم وتتيح إمكانيات التدريب والدعم الفنى والإعلام للعاملين فيها وعملائها فى نفس الوقت، وتعتبر أنها مستلمة للمعلومات ولكنها غير مستهلكة لها مباشرة، وتحاول جعل المستلمين الآخرين مستخدمين نشيطين للمحتوى المقدم لهم.

ومن الأسئلة المطروحة، ما يخص التالى:

- ما مجموعات المستلمين المستهدفة من المحتوى التعليمى الذى يتاح من قبل المطورين والباحثين لكى يستخدم؟.
- ما الوظائف التى يعمل بها مستلمو المحتوي؟.
- هل يمكن إمداد المحتوى إلى مجموعات المستفيدين بأى طريقة، من طرق الاتصال الجماهيرية؟.
- هل يترجم الأفراد الذين يوصلون المحتوى فى برامج تدريب أو تعليم إضافية؟.

5 - شبكات نقل المحتوى التعليمى:

(1) العلاقات بين النظم المختلفة:

يتعلق هذا الجزء بتحليل النظم أو شبكات نقل المحتوى، وتعرف شبكة نقل المحتوى طبقا للمحاور أو مراكز البحث المتضمنة فى إطار طبيعة المحتوى المتداول ذاته. ويلاحظ هنا أن الهدف الأساسى للمحتوى المتاح هو أن يكون وسيطا للمعرفة الجديدة التى تنتج فى إطار طرق مختلفة، تتمثل بواسطة التالى:

- البحث، العمل التطويرى والتجريب المستمر.
- التخطيط وأنشطة التقصى الدائم.
- المسوح والدراسات الإحصائية.
- إنتاج مواد الدراسة والتعليم والوسائل الأخرى.
- القوانين والتشريعات المتاحة.
- ... الخ.

وفى هذا الإطار وبالتركيز على إنتاج المعرفة، يجب اعتبار العلاقة والوصل مع المحتويات المعرفية الأخرى المتاحة بالفعل. وعند افتراض نظم المحتوى المتاحة فى أى مجال من مجالات المعرفة، يجب تمثيل ذلك فى إطار نظم مفتوحة تنفتح بالتبعية على مجالات المعرفة الأخرى، حيث إن الانفتاح والتواصل يعتبران مهمان أيضا للأوجه الأخرى التى تتضح فى التساؤل التالى:

كيف يستوعب المحتوى المعرفى التعليمى فى أى لغة أو دولة ويستخدم فيه بفعالية؟

كما توجد أسئلة أخرى تتعلق بالربط بين البحث فى مجال معرفى محدد والبحوث الأخرى فى مجالات معرفية أخرى، وبين نظم المعلومات وخدمات التوثيق والمكتبات المتوافرة على كافة أنوعها وتوجهاتها المختلفة.

1. العلاقة مع المحتوى الأجنبى:

توجد عدة تساؤلات تتصل بالعلاقة مع المحتوى الأجنبى ومنها ما يلى:

- كيف يمكن للأفراد الوصول إلى المحتوى الأجنبى المنتج خارج الوطن، أو المنشور بلغات أجنبية غير اللغة القومية؟.
- هل مسئولية الوصول إلى المحتوى الأجنبى تقع على الباحثين أنفسهم، أو على المراكز والمعاهد البحثية على كافة المستويات المحلية أو القومية؟.
- هل توجد خدمات وتسهيلات ترتبط بالإعلام عن المحتوى الأجنبى وتوفيره للباحثين والمهتمين؟.
- ما تشتمل عليه هذه الخدمات والتسهيلات؟، هل هذه الخدمات والتسهيلات متاحة لكل التخصصات وتغطيها بطريقة متوازنة؟، وهل تتعلق بكل اللغات المتاح غيه المحتوى المعرفي؟.

2. العلاقة مع محتوى البحوث الأخرى:

يصعب وضع حدود فاصلة لأى مجال معرفى بطريقة واضحة لا لبس فيها،

لذلك يصبح من المهم رؤية كيفية ترابط نظم المحتوى التعليمى معا بطريقة تداخل المجالات والتخصصات، وعلى سبيل المثال تجيب الأسئلة التالية على تحديد مجالات علاقة المحتوى الإلكترونى مع غيرها من المحتويات:

- كيف ينقل المحتوى من مجال معرفى لآخر؟.
- إلى أى مدى يوجد أى تنظيم محدد لمحتوى معرفى يرتبط بمجال معين؟.

3.النظم الفرعية فى المجال الفرعى:

يمكن أيضا التساؤل عن أى مدى يغطى المحتوى مجالات المعرفة الجديدة المرتبطة بهذا المجال المعرفي؟، فعلى سبيل المثال يرتبط المحتوى التعليمى بالتخطيط، الإحصاء، الإدارة، علوم الحاسبات والمعلومات والمواد الدراسية المرتبطة بكل ذلك. ففى الغالب توجد مجموعات داخلية مختلفة لكل منها نظام محتوى مغلق خاص بهذا المجال الفرعى، كما تتدفق المعلومات عن المحتوى المعرفى من باحث لآخر، فما الذى يشبهه نظام المحتوى المعرفى المغلق هذا؟. فقد يكون لمنتجى المواد الدراسية مثلا نظام محتوى خاص بهم، يتضمن منتجى المواد الدراسية، مركز تطوير المواد الدراسية، قاعدة أو قواعد بيانات المواد الدراسية... الخ.

كما قد يشتمل مجال علم النفس التعليمى أو التربوى على استخدام مقاييس لتشخيص مدى التحصيل أو مقاييس ذكاء معينة التى تتضمن القيام بالبحث والتطوير لإنتاج المحتوى المحتاج إليه، وحتى يمكن توزيع معلومات نظام المحتوى على المدرسين مثلا، يوجد أيضا نظام خاص يتضمن الأشخاص، المعاهد أو مراكز البحث التعليمى، ونقاط وصل مختلفة تتواجد بينها. فما هوالربط المطلوب لتكامل هذه النظم وربطها معا؟.

4. العلاقة مع الخدمات المكتبية والمعلوماتية:

يرسل المحتوى التعليمى وينقل بطرق مختلفة عبر قنوات وأوعية كثيرة ومتعددة، قد تكون مسموعة، مرئية، متحركة أو تجمع الصوت والشكل والصورة والفيديو

معا... الخ، كما قد يوزع المحتوى التعليمى ويبث من خلال شبكات عديدة بين منتجين منفصلين أو يوجه لمجموعات مختلفة من المستهلكين أو المنتفعين بهذا المحتوى. ويوثق المحتوى التعليمى بناء على النصوص المختزنة فى قواعد بيانات النص والوسائل المتعددة، ويسترجع منها فيما بعد بطرق عديدة، لذلك قد يتساءل عن:

- كيف يكون نظام المحتوى التعليمى مستقلا أو معتمدا فيما يتصل ببث معلوماته؟.
- هل يوجد نظام توثيق للنصوص يعتبر مستقلا فى حد ذاته لخدمة المكتبة أو مركز المعلومات المختص؟.
- كيف تستخدم النظم الآلية فى الخدمات والنظم المكتبية والمعلوماتية؟.

(2) العلاقات فى إطار النظام:

بينما يختص التحليل السابق بتحديد العلاقات المتواجدة بين نظم المعلومات المرتبطة بالمحتوى النابع من البحث والتطوير فى نظام مفتوح، فإن تحليل المحتوى يأخذ أوجهًا فرعية مختلفة فى إطار المجال الموضوعى المعين، وفى هذا الصدد تتحدد ثلاثة أنواع من التنظيمات المتاحة، كما يلى:

- النظم المبنية على المواقع الجغرافية.
- النظم الموجهة لمجال أو رسالة محددة.
- النظم الموجهة وظيفيا.

1-النظم المبنية على المواقع الجغرافية:

العلاقة بين المنظمات المحلية، الوطنية، الإقليمية والدولية تمثل تساؤلا مهما يرتبط بالوضع الخارجى لوحدة أو تنظيم المعلومات المعين، وهل يوجد هيكل هرمى له؟، إن ترتيب نظام المعلومات على مستوى الإدارة يجب وصفه بدقة وتحديد عدد من العوامل المهمة، منها: من له حق الوصول إلى المحتوى المعرفى التعليمى المتاح؟، وهل توجد خدمة منفصلة لكل مجال لغوى، أو مجال جغرافي؟.

2- النظم الموجهة لمجال أو رسالة محددة:

يمكن الإشارة إلى النظم الفرعية فى نطاق المجال المعرفى المحدد لتنظيم المحتوى التعليمى المتعدد التخصصات المتداخلة المرتبط بالنظام التعليمى قبل الالتحاق بالمدرسة، تعليم الكبار، تدريس اللغة، التعليم الابتدائى، لإعدادى، الثانوى، العالى أو الجامعى... الخ. وتترابط كل هذه المجالات أو النظم الفرعية معا فى إطار نظام تعليمى أكبر إما على المستوى الوطنى، الإقليمى، أو الدولى. لذلك يمكن التساؤل عن نقاط الوصل التى تتواجد مع نظم المحتوى المثارة أو مع مجموعات المستفيدين منها.

3- النظم الموجهة وظيفيا:

يوجد عدد من المهام المختلفة فى إطار معالجة المحتوى المعرفى الذى تختص به المعاهد أو المراكز المعينة، وفى الغالب، يصمم المحتوى المعرفى لكى يكون له طبيعة خاصة أو عامة مقتصرة على الحدود الموضوعة، كما يمكن تداول معالجة معلومات محتوى معين مع مراكز أو تنظيمات أخرى وفقا لاتفاقات خاصة.

- فما هى وسائل المعرفة المتوافرة بالفعل؟، وأين توجد؟.
- من له حق الوصول إلى المحتوى المعرفى التعليمي؟ ومن يتعاون مع الهيئات والمنظمات الأخرى؟.
- هل الوصول إلى قواعد بيانات المحتوى مباشرة، أو من خلال أساليب التعرف عليها؟.

(3) صيانة وتطوير النظم:

عند الحاجة لتوظيف نظام معلومات المحتوى بطريقة ملائمة، يجب إعداد نظام للقيام بعمليات الصيانة والتطوير المستمر له، ويمكن تمييز النقاط التالية التى يجب مراعاتها فى هذا الإطار:

- تنظيم المهام الخاصة بالتخطيط، التطوير،التوزيع أو البث... الخ. المرتبطة بنظام المحتوى.
- تحديد القوى العاملة التى لها مهام معينة فى نطاق نظام المحتوى.
- تدريب وتنمية القوى العاملة المرتبطة بالتعامل مع نظام المحتوى والمستفيدة منه.
- القيام بالبحث والتطوير الموجه نحو المحتوى المعرفى المعين.

وفى هذا الصدد يمكن تطبيق مجالات الصيانة والتطوير الأربع السابقة حتى يمكن الاستفادة من النظام فيما يتعلق بكثير من الأوجه التى تتخلل ذلك كما يلى:

أ. وظائف التخطيط والتنسيق.

ب. أفراد الخدمات المقدمة لنظام المحتوى المعرفى المتاح.

ج. تدريب وتنمية القوى البشرية المرتبطة بالتعامل مع نظام المحتوى والاستفادة منه.

د. البحث والتطوير المستمر فى مجال نظام المحتوى المعين.

6 - هيكل المحتوى ومعالجته :

ارتبط التحليل السابق بالمنتجين أساسا، كأداة وصل الأفراد والخبراء من جهة، وتنظيم نظام المحتوى من جهة أخرى. ويتمثل التساؤل الذى يفرض نفسه، بما سوف يغطيه هذا المحتوى أو تلك الرسالة التى يجب توصيلها، وما هى المشكلات التى ترتبط بالإجراءات التى تعالج المحتوي؟.

(1) هياكل المحتوى المختلفة :

يصمم المحتوى التعليمى بطرق مختلفة اعتمادا على المجموعة المستهدفة من مستهلكيه، كما يمكن تصنيف وتوثيق المواد المطبوعة فى طرق مختلفة أيضا، وبذلك يصبح من الملائم تحدى الاختلافات الظاهرة بين الأنواع التالية:

- الوثائق الأصلية أو الأولية.
- الوثائق الببليوجرافية.

- المعلومات المختصرة.
- تحليلات المعلومات.

1. الوثائق الأصلية أو الأولية:

يتضمن ذلك التقارير أو المقالات الأصلية، وفى هذا النطاق يجب الإجابة على الأسئلة التالية:

- كيف تنشر الوثائق الأصلية فى العادة؟.
- هل تنشر فى المجلات أو الدوريات العلمية فى الدولة أو فى الخارج؟.
- بأى لغة تنشر الوثائق الأصلية؟.
- هل تنشر الوثائق الأصلية الجهات أو المراكز البحثية فى سلاسل أو ضمن دراسات المؤتمرات التى تنظمها؟.
- بأى شكل توزع وتبث هذه الوثائق الأصلية؟.
- هل تصل أو تودع هذه الوثائق أو التقارير الأصلية فى المكتبة أو مركز المعلومات المختص؟.
- ما اللغات التى تصدر بها هذه الوثائق الأصلية؟.
- هل ترسل هذه الوثائق الأصلية إلى المراكز المعنية بالخارج؟.

2. الوثائق الببليوجرافية:

تعتبر الوثائق الببليوجرافية من المنتجات المنتظمة والدورية النابعة من الخدمات المكتبية، التوثيقية، أو المعلوماتية التى تقدم بجانب نشر الوثائق أو مقالات الدوريات، وفيما يتصل بمدى تغطيتها الموضوعية، قد يتساءل عن:

- ما خصوصية المجال الذى تتعرض له أو تغطيه هذه الببليوجرافيات؟.
- هل تتضمن هذه الإصدارات الببليوجرافية مجالات موضوعية أعم أو تقتصر على مجال موضوعى متخصص؟، فى إطار مجال تعليمى على سبيل المثال، هل تغطى الببليوجرافيا التعلم عن بُعد، أو تعليم الكبار...الخ؟.

- هل توجد منظمات أو خدمات تنشر وتعلن عن المحتويات المجمعة فى مجال محدد على شكل ببليوجرافيات تصدر دوريا بصفة منتظمة؟.
- ما طول المدة التى تستغرق لنشر هذه الببليوجرافيات، وما اللغة أو اللغات المستخدمة؟.

3. المعلومات المختصرة:

يرتبط ذلك بالمعلومات الملخصة أو المختصرات التى تصدر مستقلة فى نشرات دورية أو كملخصات للمشروعات أو التقارير الصادرة. وقد تشتمل هذه المجموعة على الكشافات الموضوعية التى تصدر منفصلة دوريا أو بطريقة مجمعة أيضا، ومن التساؤلات المطروحة الإجابة على:

- من يقوم بنشر المعلومات المختصرة؟.
- هل المعاهد، مراكز البحث، مراكز المعلومات والتوثيق، المكتبات، الخدمات التجارية... الخ هى التى تقوم بالإعداد والنشر والتوزيع لهذا النوع؟.
- هل تغطى المعلومات المختصرة المشروعات الجارية؟ ما اللغات التى تصدر بها هذه الملخصات أو المستخلصات؟.

4. تحليلات المعلومات:

تقيم الوثائق والتقارير الأصلية وتختصر وتحلل وتناقش بصفة منتظمة، فإلى أى مدى يتم ذلك؟، ما المجموعات التى يتم فيها ذلك؟، من يكتب أو يؤلف المحتوى الفكري؟، هل تنشر هذه التحليلات من قبل المنظمات أو مراكز المعلومات والتوثيق المعنية؟.

(2) تحليل وتخزين المحتوى:

إلى أى مدى تتخذ بعض المقاييس الخاصة فى مرحلة تضمين بيانات المحتوى فى مرحلة الإدخال لتسهيل عمليات البحث والتزود بالمعلومات؟، وتتعلق إجابة هذا التساؤل بما يلى:

- المستخلصات.
- التصنيف والتكشيف.
- اختيار الوثائق.
- طرق التخزين على الوسائط المدمجة.
- توظيف الأساليب الآلية.

1. المستخلصات:

تواجد المستخلصات يسهل البحث عن المحتوى المتاح والتعرف على معالمه وكيفية تجزئته. على سبيل المثال تساعد أوعية التخزين الآلية والمدمجة فى تسهيل ذلك، وعلى ذلك يمكن التساؤل عن:

- ما مدى توافر خدمات الاستخلاص الخاصة؟.
- هل تطبق قواعد أو معايير خاصة لإعداد المستخلصات فى الدولة المعنية؟.
- من يضطلع بإعداد المستخلصات، هل المؤلف نفسه، أو أخصائى مؤهل؟.
- بأى لغة تعد المستخلصات؟.

2. التصنيف والتكشيف:

يصنف أى محتوى يدخل النظام المحدد لذلك. فما النظام المحدد لذلك؟، هل يوجد نظام محدد للتسجيل الإلكترونى للمحتوي؟ كيف تستخدم المعايير الدولية فى التصنيف والتكشيف؟، هل تستخدم لغات معينة لوصف المحتوى المتاح؟، هل يمكن التزود بوثائق المحتوى مع الكشافات والمكانز Thesauris الخاصة؟ ...الخ.

3. اختيار وثائق المحتوى:

فى إطار كمية المحتوى المعرفى المنتجة، من المهم إيجاد شكل وطريقة الاختيار المستخدمة وخاصة فى الحالات التى توجه بها المعلومات إلى مجموعات المستخدمين المستهدفة، وقد يتم الاختيار بالاستعانة بالببليوجرافيات، الكشافات،

المستخلصات، والتحليلات المتاحة التى تسهل عملية الاختيار، وفى هذا الصدد يجب توفير مجموعة من المعايير فى إطار سياسة محددة للاختيار.

4. طرق التخزين على الوسائط المدمجة:

من المألوف أن طريقة تخزين المحتوى تتمثل فى الكتاب الورقى المتاح عبر الزمن، إلى جانب ذلك بدأت تظهر أوعية أخرى لتخزين المحتوى منها المصغرات الفيلمية والأقراص الضوئية المدمجة التى شاع استخدامها وتحميلها بالتطبيقات المختلفة إلى جانب التحميل على شبكة الإنترنت؛ حيث إنها تجعل من الوسيط المستخدم أرخص وأسهل فى التداول والاسترجاع، لذلك تظهر عدة أسئلة ترتبط بذلك، منها:

- إلى أى مدى يخزن المحتوى على هذه الأوعية المستحدثة؟.
- ما الخدمات التوثيقية والمعلوماتية التى يحتاج إليها لإنجاز طرق التخزين على هذه الأوعية؟.
- هل توجد أجهزة أو وسائل خاصة للقراءة والاستنساخ من على هذه الأوعية؟.

5. توظيف الأساليب الإلكترونية:

هل يخزن المحتوى بالكامل على الوسائل الإلكترونية المتاحة؟، أين يخزن هذا المحتوى ومن قام بتخزينه ؟، إلى أى مدى يتم هذا التخزين؟، كيف تستخدم مواقع وصفحات شبكة الويب الدولية لتخزين المحتوى الإلكتروني؟، ما اللغات والمعايير المستخدمة للتخزين والاسترجاع؟.

(3) التزود بالمعلومات:

توجد عدة طرق وأساليب تساعد فى التزود بالمعلومات المحتاج إليها والتى تتمثل فى التالى:

1. خدمة التوثيق:

توجد كثير من المهام لخدمة التوثيق، التى قد تؤدى إلى ما يلى:

- تصنيف المحتوى المتاح إلى مجالات موضوعية ولغوية وجغرافية معرفة بوضوح.
- المسح المستمر للمحتوى وتحديد مدى ارتباطه بخدمات التوعية الجارية.
- تحليل المعلومات وتحديد المدى العلمى للاستفادة من النتائج.
- توفير خدمات خاصة ترتبط بالتزويد، الاستنساخ الترجمة،... الخ.

وبالطبع يمكن أن تكون لخدمات التوثيق المرتبطة بالمحتوى المطبوع أو المحمل على أوعية أو وسائط إلكترونية كثير من المهام التى منها التعرف على المحتوى المتاح، وتحديد طرق جمعه والتزود به لتوزيعه وبثه فيما بعد للمجموعات المستهدفة من المستخدمين الحاليين أو المتوقعين.

وعند القيام بخدمة تحليل التوثيق، قد يصبح من الضرورى البدء بالمعلومات المشار إليها فى الموضوعات الرئيسية وتحديد من يطلبها؟، ولماذا تطلب؟، وكيف تستخدم؟.

وقد تستخدم مراكز حفظ المحتوى أو مراكز توثيقه أو تحميله على شبكات المعلومات فى صيانة وتطوير خدمة التوثيق المتاحة، لذلك قد يتساءل عن التالى:
- كيف يمكن تطوير هذا النوع من خدمة التوثيق للفرد، المنظمة والدولة؟.
- هل توجد خدمة توثيق خاصة متصلة بالمنظمات، مراكز المعلومات، والمكتبات؟.
- ما المعايير والأسس التى تستخدم فى الخدمة التوثيقية؟.

2. الخدمات المبنية على الكمبيوتر:

يمكن القيام بأداء المهام الخاصة بخدمات التوثيق السابق الإشارة إليها بالاستعانة بالكمبيوتر وحزم البرمجيات الخاصة التى تعد لذلك. وفى هذا الصدد يمكن اكتساب فوائد كثيرة ترتبط بتوفير الوقت والجهد والتكلفة وتوفير السرعة وزيادة الكفاءة من استخدام الخدمات المبنية على الكمبيوتر. وفى هذا الصدد يمكن التساؤل عن التالى:

- هل تتوافر النظم المبنية على الكمبيوتر على نطاق واسع؟.
- هل تستخدم الخدمات المعلوماتية الآلية المتوافرة من المجتمعات الأجنبية والدولية؟.
- ما المعلومات التى تتوافر فى هذه النظم الأجنبية والدولية؟.
- ما مدى الخدمة أو النظام المتاح لخدمة مجال موضوعى معين؟.
- هل تتوافر تطبيقات البث الانتقائى للمعلومات SDI والتوعية الجارية CA؟.
- من يستفيد بخدمات البث الانتقائى للمعلومات والتوعية الجارية عند إتاحتها؟.
- هل يتوافر وصول مباشر على الخط للاستفادة الفورية من خدمات المعلومات عبر شبكات المعلومات؟.
- هل تقنن استراتيجيات بحث لهذه النظم؟.
- من قام بتصميم وتطوير هذه النظم ؟.

3. التغذية الراجعة والاتصال:

عند سعى الفرد للحصول على المحتوى فإنه يقوم بالتعبير عن حاجاته الشخصية، فما جودة المعلومات المستلمة التى تلبى هذه الحاجات؟، وما الاتصال الذى يحدث بين شخص ما يبحث عن معلومات من جهة، والأفراد الوسيطين من أخصائيى المعلومات كأمناء المكتبات والموثقين... الخ؟، هل يوجد نظام للتغذية الراجعة؟، كيف تراعى وجهات نظر المستهلكين والمستخدمين للمعلومات؟، هل توجد أمثلة لدراسات لاحتياجات المستهلكين، وسائل توزيع المعلومات... الخ ؟.

7 - مشكلات نظم المحتوى الإلكترونى:

يمكن أن يقدم العرض السابق الأساس الذى يختص بتقويم الفرص والصعاب المتطلب مواجهتها والتغلب عليها فيما يرتبط بالمشاركة فى خدمات المعلومات المتاحة على كافة المستويات الوطنية، الإقليمية والدولية التى قد تتاح عبر شبكات

المعلومات ومنها شبكة الإنترنت، والهدف من ذلك التخلص من السلبية باستقبال المعلومات فقط دون الإضافة إليها والإبداع فيها.

على أى حال، يستخلص مما تقدم ضرورة فحص الأوجه المختلفة للمحتوى الإلكترونى بشيء من التفصيل، ومن المجالات الهامة فى هذا الصدد، ما يلى:

- التطورات المستقبلية.
- العلاقة بين أجزاء نظم المحتوى المعرفى الإلكترونى العديدة.
- الأساليب المستخدمة لإدخال وإخراج نظم المحتوى الإلكترونى.

(1) التطورات المستقبلية:

يمكن تحديد اتجاهين يجب البدء بهما يتصلان بنظم المحتوى الإلكترونى وما يستتبعها من نشر إلكترونى، مراكز تطوير المحتوى الإلكترونى، مؤسسات خدمات المعلومات... الخ، المتوافرة فى كل مجال معرفى معين. لذلك يجب لفت الانتباه إلى إمكانية خدمة المراكز الوطنية المتوافرة كمراكز تحليل المعلومات ودعم اتخاذ القرار مع زيادة فرص تطوير هذه الخدمات وتحميلها على شبكة الإنترنت للتوسع فى توزيعها وبثها.

(2) العلاقة بين أجزاء نظم المحتوى المعرفى الإلكترونى العديدة:

يجب ألا يطور نظام المحتوى الإلكترونى بأسلوب مغلق على ذاته فيما يرتبط بالاتصال بالباحثين والمجموعات المتخصصة المستهدفة فقط، بل يجب أن يكون فى المقدرة الوصول إلى مجتمع الباحثين كله، عن طريق جعل نظم المحتوى الإلكترونى مفتوحة ومتداخلة بطرق الوصل المفرطة التشعب Hyper Links ، فما هى المقاييس والمعايير التى يجب مراعاتها حتى يمكن للمحتوى الجديد الوصول لأكبر عدد من الباحثين ومتخذى القرارات وغيرهم من الأفراد المهتمين بموضوع المحتوى المتاح؟، إضافة لذلك التساؤل، من المهم جعل نظم المحتوى المتاحة تقبل أنواع المحتوى الأخرى التى تنشأ وتتاح من قبل الأفراد غير المتخصصين أو غير المهنيين.

(3) الأساليب المستخدمة لإدخال وإخراج نظم المحتوى الإلكترونى:

هيكلية المعلومات المرتبطة بالمحتوى عن طريق استخدام مكانز المصطلحات تمثل أحد الأوجه الهامة فى تخزين واسترجاع المحتوى. وفى هذا الإطار توجد مكانز كثيرة تتعامل مع المعرفة ككل أو مع تخصصات أو مجالات معرفية محددة، وهى إما أن تكون بلغة واحدة، أو ثنائية أو متعددة اللغات، ويستفاد منها فى تحليل المحتوى وإنشاء محركات البحث Search Engines المختلفة التى تساعد فى استرجاع معلومات محددة.

10

الفصل العاشر
نظم التعليم الذكية

1 - المقدمة

2 - نظم التعليم الذكية كوسيلة لتطوير التعليم

3 - هيكل نظم التعليم الذكية

4 - تطوير نظام تعليم ذكى لتنمية مهارات استخدام الصيغ العددية فى لغة 5 -
البيزك المرئى

6 - تحليل التطبيق والنتائج

* هذا الفصل مبنى على الدراسة المقدمة منا والسيد / محمد كاظم خليل إلى المؤتمر العلمى الثانى عشر "التعلم الإلكترونى وعصر المعرفة" الذى عقد فى فبراير 2005، كما أنها مستمدة من رسالة ماجستير فى التربية تخصص تكنولوجيا التعليم، قدمها محمد كاظم خليل، تحت إشرافنا إلى كلية التربية، جامعة حلوان، 2004 تحت عنوان "فعالية برامج التدريس المبنية على الذكاء الاصطناعى لتنمية مهارات استخدام الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"، إعداد محمد كاظم خليل.

1 - المقدمة

التعليم العصرى هو وسيلة المجتمع الرئيسية لمواجهة تحديات العصر التى تتسم بالكثير من المتغيرات والتطورات فى النواحى المختلفة، السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتعليمية وغيرها، وهو أساس المستقبل لأجيال لاحقة، كما أنه الطريق نحو الاستقرار والرخاء والقوة وارتياد الأسواق فى الداخل والخارج.

انطلاقًا من هذا فقد كان إصلاح التعليم وتطويره فى مصر من الضروريات التى ركزت عليها الدولة ووجهت لها أولى اهتماماتها، حتى يمكن لمصر أن تحتل مكانًا رياديًا فى عالم اليوم والغد.

وفى ضوء وسائل التعليم والتعلم الحديثة التى من أهمها **التعلـــم الإلكترونى** E-Learning تلعب تكنولوجيا الحاسبات الآلية دورًا كبيرًا فى إصلاح العملية التعليمية، كما يعتبر تطوير البرمجيات التعليمية باستخدام الحاسب الآلى - التى تمثل عصب التكنولوجيا الحديثة- الأساس الهام فى استراتيجية تطوير العملية التعليمية. ويهدف ذلك التطوير إلى الوصول بعملية التعلم إلى أقصى حدود ممكنة من الكفاءة والفاعلية والمرونة لكى تساند التعلم الفردى والذاتى للطالب، بحيث يتاح له التقدم فى عملية التعلم حسب سرعته واحتياجاته الخاصة؛ حيث أضافت هذه التكنولوجيا بُعدًا جديدًا للحاسبات الآلية وأعطت لها أدوارًا وفعاليات لم تكن موجودة من قبل.

وأدى استخدام وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى إلى تطوير العديد من المجالات والتطبيقات الهامة والحيوية للحاسب الآلى كالنظم الخبيرة، ومعالجة

اللغات الطبيعية، والتعرف على الصوت والكلام المنطوق، والرؤية بالحاسب، والبرمجة الآلية، والإنسان الآلى، بالإضافة إلى مجالات أخرى عديدة. وتعتبر النظم الخبيرة من أهم وأشهر هذه التطبيقات، وتستخدم فى مجالات مختلفة منها الطب والهندسة والزراعة والصناعة والإلكترونيات وتكنولوجيا الفضاء والمجال الحربى والقانون والمجال التعليمى وغيرها.

وقد ساهمت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى إلى حد كبير فى زيادة استخدام الحاسبات الآلية فى التعليم وتفعيل دوره، وفى تحسين العملية التعليمية وجعلها أكثر إثارة وفعالية، والتركيز على إيجابية وتفاعل الطالب.

ومن أهم أهداف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى فى التربية توظيف أساليب وتقنيات الذكاء الاصطناعى فى برامج التعليم بمساعدة الحاسب الآلى Computer Assisted Instruction (CAI)، مما يعطيها إمكانيات وقدرات جديدة عالية تزيد من فعالياتها وقدراتها التفاعلية والتعليمية بشكل يمكن من خلاله وصفها بالذكاء، أو ما يطلق عليه نظم تعليم ذكية Intelligent Tutoring Systems (ITS) وتعتبر التطبيق الأول والأساسى للذكاء الاصطناعى فى العملية التعليمية.

وتكمن أهمية نظم التعليم الذكية ITS فى قدرتها على تقديم تعليم فردى بطريقة تشبه بدرجة كبيرة ما يقوم به المعلم البشرى. وللوصول لهذا المستوى من التعليم، فإن نظم التعليم الذكية تستخدم تمثيلا معقدًا للمعرفة المرتبطة بالمحتوى الذى تقوم بتدريسه واستراتيجيات التدريس المتضمنة به والطالب الموجه إليه عملية التعلم. أى أنها يجب أن تتعرف على جوانب ثلاثة أساسية هى: ماذا يُدَرَّس، وكيف، ولمن؟.

ويتعرض هذا الفصل إلى التعريف بنظم التعليم الذكية من حيث المفهوم والأهداف والمزايا، ومدى ارتباطها بالمعرفة كوسيلة من وسائل التعلم الإلكترونى، كما تلقى الضوء على نماذج هيكل هذه النظم المتمثلة فى المجال، التدريس، الطالب، وواجهة التفاعل، ثم تتعرض لتطوير وإنتاج نظام تعليمى ذكى لتنمية مهارات

استخدام الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئى، وقد حددت لغات البرمجة والبرامج المساعدة المستخدمة فى إنتاج واجهة التفاعل، وتمثيل وتكويد المعرفة فى قواعدها المختلفة، وأخيرا يستعرض هذا الفصل تحليل التطبيق والنتائج المنبثقة منه.

2 - نظم التعليم الذكية كوسيلة لتطوير التعليم:

1/2 نظم التعليم الذكية: المفهوم، الأهداف والمزايا:

(1) المفهـوم:

تعتبر نظم التعليم الذكية ITSs من أهم وسائل التعليم الإلكترونى، حيث إنها عبارة عن أنظمة تربوية مُدارة بالحاسب الآلى مبنية على الذكاء الاصطناعى، تستخدم المنطق والقواعد الرمزية Symbolic Logic and Rules فى التعليم والتدريس للطلاب، وتحاكى فى ذلك المعلم البشرى بدرجة كبيرة. ولا تعتمد هذه الأنظمة فقط على تدريس الحقائق والمعارف الإجرائية، لكنها بالإضافة إلى هذا تُعلم الطالب مهارات التفكير وحل المشكلات، مما يجعلها مناسبة بدرجة كبيرة لأغراض التعليم المختلفة.

ويمكن النظر إلى نظم التعليم الذكية على أنها نظم خبيرة فى مجال التعليم أو "نظم خبيرة تعليمية". وكما تهدف النظم الخبيرة إلى محاكاة الخبير البشرى وتمثيل معرفته وخبرته، فإن المبدأ فى نظم التعليم الذكية هو محاكاة المعلم البشرى فى سلوكه وتصرفاته وقراراته فى المواقف التعليمية التدريسية المختلفة، ومحاكاة عمليات التفكير لديه فى معالجة المسائل أو المشكلات المرتبطة بموضوع دراسى معين، وتعتمد بدرجة أساسية فى ذلك على نمذجة وتمثيل المعرفة الخاصة بالمعلم المرتبطة بالمادة الدراسية وطريقة التدريس والطالب الموجه إليه عملية التدريس.

وقد نشأت نظم التعليم الذكية لكى تؤيد وتؤكد مفاهيم علم الذكاء الاصطناعى ولكى تعوض وتسد الاحتياجات التى لا يمكن مواجهتها بالطرق

التقليدية المستخدمة لبرامج التعليم بالحاسب الآلى Computer Aided Instruction (CAI).

وتهتم معظم البحوث والدراسات فى هذا المجال بتطوير نظم تعليمية ذكية قادرة على تقديم تعلم يمكن أن يتناسب ويتكيف مع المتعلم كما يقوم به المعلم البشرى، وتكون قادرة على تحديد المفاهيم الخاطئة Misconceptions والمفاهيم المفقودة Missing Conceptions والتمييز بينها.

(2) الأهـداف:

تسهم نظم التعليم الذكية بدرجة كبيرة فى معالجة الكثير من المشكلات المرتبطة بعملية التعليم والتعلم وتدعيم تكنولوجيات التعليم الحديثة وبالأخص التعليم الإلكترونى. وفى ضوء هذا تهدف هذه النظم الذكية إلى:

1. تطبيق وتوظيف أدوات ومبادئ تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى فى العملية التعليمية.
2. تفعيل دور الحاسب الآلى فى عملية التعليم والتعلم، بجعله معلمًا ديناميكيًا فعالا بدلا من كونه مجرد وعاءً حاويًا للمعلومات.
3. تقديم مرونة وكفاءة أعلى ومجالات تطبيق أوسع للبرامج التعليمية بالحاسب الآلى من خلال تضمين تكنولوجيات الذكاء الاصطناعى فيها.
4. تكيُّف ومواءمة برامج التعليم بالحاسب الآلى مع الاحتياجات الفردية للمتعلمين.
5. محاكاة المعلم البشرى بدرجة كبيرة فى سلوكه وأسلوبه التعليمى التدريسى مع الطالب، ونمذجة معرفة التعلم لديه وطريقة تفكيره فى حل ومعالجة المسائل والمشكلات المرتبطة بالمادة الدراسية فى مجال تخصصه.

6.إمداد الطالب بطريقة تدريس فردية عالية الكفاءة قائمة على الأسلوب التعليمى الفردى أى معلم واحد فى مقابل طالب واحد فقط، وذلك من خلال

تحليل الإجراءات التى يقوم بها الطالب، ومتابعة تقدمه التعليمى، وتصحيح مساراته وسلوكه التعليمى، وتحديد الخطوة التعليمية التالية له.

7. زيادة القدرات التفاعلية والتحاورية بين الطالب والبرنامج التعليمى، من خلال التحاور باللغة الطبيعية للطالب، والرد على أسئلته واستفساراته المختلفة فى المحتوى التعليمى، وتوليد التفسيرات والإيضاحات اللازمة لشرح الحلول والمنتجات التى تم التوصل إليها.

(3) المزايا:

تتسم نظم التعليم الذكية بمجموعة من الخصائص والمميزات تكتسبها من الإمكانيات التى تقدمها تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، حيث تتميز بالتالى:

1. قدرتها على تكيف ومواءمة سرعة ومستوى وطريقة عرض المادة التعليمية بما يتناسب مع قدرات وخصائص الطالب الفردية.
2. تضمنها خبرة متقدمة فى حل مشكلات محددة، حيث تعتبر مصدر معرفة يسهم فى الإجابة على أسئلة المتعلم، وتنقل المعرفة المتخصصة له، وتنير له أسلوب وطريقة الأداء، وتصحح خطوات ومسارات حلوله للمشاكل.
3. استخدامها لتكنولوجيا تمثيل المعرفة، وهى إحدى التكنولوجيات الهامة للذكاء الاصطناعى، ويحتوى نظام التعليم الذكى على أنواع متعددة من المعرفة التى يمكن تمثيلها مثل المعرفة الخاصة بالمادة الدراسية والمعرفة الخاصة باستراتيجية التدريس والمعرفة الخاصة بالطالب، وكل نوع منها يلعب دورًا هاما فى النظام التعليمى الذكى، كما تؤثر عملية تمثيل المعرفة تأثيرًا كبيرًا على مرونة النظام.
4. استخدامها لتكنولوجيا الاستدلال Inference، وهى أيضًا من تكنولوجيات الذكاء الاصطناعى الهامة، ويقوم البرنامج التعليمى الذكى من خلالها بحل المسائل والمشكلات واتخاذ القرارات التعليمية المرتبطة بموضوع التعلم، كأن يقوم البرنامج بتنفيذ عمليات استدلالية لاتخاذ قرارات حول الخطوة التعليمية التالية التى يجب أن ينتقل إليها الطالب بناءً على سلوكه التعليمى.

5. تضمنها نموذجًا للتدريس يعتمد على عمل فروض علمية مبنية على أخطاء الطالب وتوقيتاتها، وتحديد الوحدات والأجزاء غير المفهومة لديه، وتوفير النصح والإرشاد، واستخدام استراتيجيات التعلم الأكثر ملاءمة له.
6. استخدامها لواجهة تفاعل فعالة ومرنة بدرجة عالية بين المتعلم والحاسب الآلى، تعتمد على الحوار والتفاعل المتبادل بين الطالب والبرنامج بلغة الطالب الطبيعية التى يفهمها.

2/2 نظم التعليم الذكية وارتباطها بالمعرفة :

ترتبط نظم التعليم الذكية بدرجة كبيرة بالتكنولوجيات المبنية على المعرفة، حتى أن نظم التعليم الذكية يمكن أن يطلق عليها "نظم مبنية على المعرفة" Knowledge Based Systems، ويستخدم هذا المصطلح أيضًا كمرادف لمصطلح النظم الخبيرة، ويفرض هذا المفهوم شكلا هيكليًا خاصًا على النظام المبرمج الذى يميز بين عرض المعرفة وعمليات التفكير والاستنتاج المنطقى المرتبطة بهذه المعرفة.

وحتى يمكن لنظم التعليم الذكية أن تقدم تعليمًا مرنًا فعالا يحاكى المعلم البشرى ويتحقق من خلاله الأهداف التعليمية المرغوبة، يجب أن تحتوى هذه النظم على نماذج معرفية لثلاثة عناصر أساسية للعملية التعليمية هى: **"المحتوى أو المجال التعليمي"** المطلوب تدريسه، **"استراتيجيات التدريس"** التى يجب أن تتبع فى تدريس المحتوى التعليمى، و**"الطالب"** الموجه إليه البرنامج التعليمى.

كما تحتوى تلك النظم التعليمية الذكية على **"واجهة تفاعل"** ذات طبيعة خاصة تسمح بالربط بين هذه النماذج المعرفية الثلاثة للنظام والطالب المستخدم له. وغالبًا ما يكون ذلك الترابط والتفاعل باللغة الطبيعية للطالب، مما يسهم فى تحقيق الهدف المنشود من هذه النظم، المتمثل فى التدريس الفعال للطالب الفردى من خلال استراتيجيات تدريس متنوعة تتناسب مع طبيعته، ومن خلال التفاعل المتبادل بين الطالب والبرنامج فى الاتجاهين (من الطالب إلى البرنامج ومن البرنامج

إلى الطالب)، والقيام بالاستكشافات والاستنتاجات وحل المشكلات، وغير ذلك من العمليات التى تقوده نحو التعلم الإيجابى الفعال.

ومن هنا يمكن القول بأن نظم التعليم الذكية ITS عبارة عن برامج تعليمية بالحاسب الآلى تتضمن نماذج معرفية للمجال أو المحتوى التعليمى الذى يتم تدريسه، واستراتيجيات التدريس المتبعة فى تدريس هذا المحتوى، والطالب محور عملية التعلم. أى أنها تحتوى على ما يلى:

* "نموذج للمجال التعليمي": يمثل محتوى التعلم الذى يحدد ما يتم تدريسه.
* "نموذج للتدريس": يتضمن استراتيجيات التدريس المناسبة المرتبطة بالمحتوى.
* "نموذج سمات المتعلم": الذى يمكن من خلاله تحديد وتعريف الطالب وسماته وتوجهاته والاختلافات المعرفية والذكائية لديه.

وتقوم هذه النماذج الثلاثة داخل النظام التعليمى الذكى بعمل الاستدلالات اللازمة حول إتقان الطالب لموضوعات أو مهام محددة لكى توائم المحتوى وطريقة التدريس بديناميكية فعالة مع الطالب. ويعطى نموذج المجال -والخاص بالمحتوى التعليمي- لبرامج التعليم الذكية عمقًا أكبر بحيث يمكن للطالب أن يتعلم من خلال الأداء التعليمى Learn by Doing فى بيئة واقعية هادفة ذات معنى. كما تتيح نظم التعليم الذكية تفاعلا تعليميا ثنائى الاتجاه بين الطالب والبرنامج، بحيث يمكن للنظام أن يوجه الأسئلة للطالب ويتبع إجابات وردود الطالب. كذلك يمكن للطالب أن يوجه إلى النظام الأسئلة والاستفسارات التى يحتاجها ويقوم النظام بإعطاء الحلول والتفسيرات اللازمة عليها، وهكذا يمكن للطالب أن يكون أكثر تحكمًا فى تعلمه، ويتطلب كل ذلك وجود قاعدة معرفة Knowledge Base (KB) داخل النظام التعليمى الذكى شاملة لجميع أبعاد وعناصر موضوع المحتوى.

ويعتمد تطوير نظم التعليم الذكية على عملية تعرف باسم "هندسة المعرفة" Knowledge Engineering، والتى تتضمن عمليات تكنولوجية لاكتساب واستخلاص المعرفة من الخبراء والمتخصصين والمصادر المختلفة المرتبطة بمجال معين وتنظيم تلك المعرفة فى هيكل بيانات، ويعرف المسئول عن تطوير هذه النظم

باسم "مهندس المعرفة" Knowledge Engineer. والمسئولية الرئيسية لمطور النظم التعليمية الذكية هى اكتساب واستخلاص المعرفة الضرورية من الخبراء، ثم تمثيلها وتحويلها إلى كود داخل قاعدة المعرفة.

3 - هيكل نظم التعليم الذكية :

يوجد العديد من البحوث والدراسات التى تناولت هيكل ومكونات نظم التعليم الذكية. ورغم اختلاف وتنوع أشكال هذه النظم، وتنوع النماذج التى قدمتها الأبحاث والدراسات المختلفة والتى توضح عناصر ومكونات تلك النظم الذكية، إلا أن معظمها يشترك فى هيكل عام يتكون من العناصر أو المكونات الأربعة الأساسية التالية:

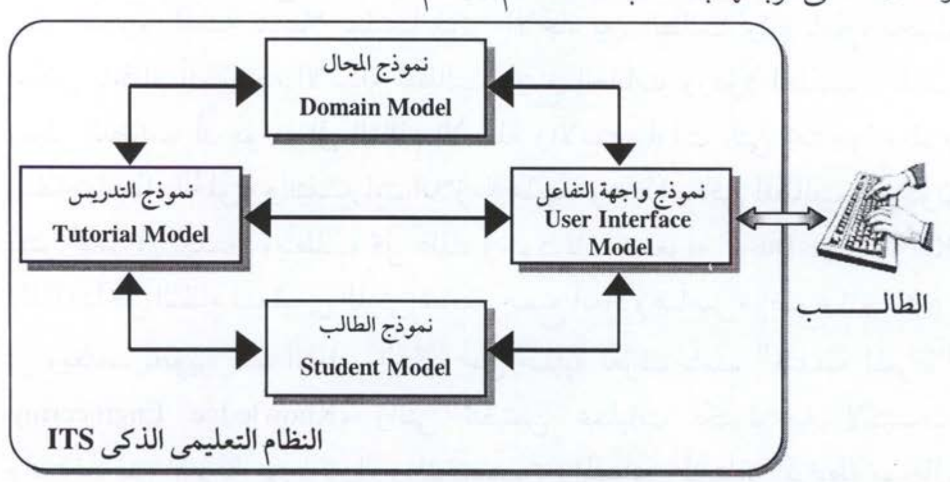
1- نموذج المجال Domain Model.

2- نموذج التدريس Tutorial Model.

3- نموذج الطالب Student Model.

4- نموذج واجهة التفاعل User Interface Model.

ويوضح الشكل التالى العلاقات التى تربط تلك المكونات الأربعة بعضها ببعض والعلاقة التى تربطها بالطالب المستخدم للنظام:



شكل رقم (1/10): هيكل نظم التعليم الذكية ITS

ويوضح الجزء التالى هذه المكونات الأربعة، ودور كل منها فى النظام التعليمى الذكى وعلاقته بباقى المكونات للنظام، والعلاقة بينها وبين الطالب المستخدم للنظام.

1/3 **نموذج المجال:**

يُطلق على نموذج المجال عدة مسميات أخرى منها: نموذج الخبير Expert Model، نموذج الخبرة Expertise Model، خبير المجال Domain expert، قاعدة معرفة المجال Domain Knowledge Base، نموذج المعرفة Knowledge Model، نموذج الموضوع Subject Model، نموذج الهدف Target Model، النموذج المثالى Idealized Model.

ويعتبر نموذج المجال الدعامة الأساسية لنظم التعليم الذكية، لذا فإنه يحتل النصيب الأكبر من الوقت والجهد المبذول فى بناء النظام التعليمى الذكى، حيث يكرس أكثر من نصف الوقت والجهد لبناء وتطوير ذلك النموذج، ويتطلب ذلك دقة عالية فى تحليل وتوصيف المادة العلمية به حتى يمكن استخدامها بكفاءة فى النظام، وتتوقف مدى الكفاءة التعليمية للنظام بدرجة كبيرة على صحة ذلك النموذج.

ويمكن تعريف نموذج المجال بأنه الجزء الخاص بالمنهج الدراسى أو المحتوى التعليمي، حيث يحتوى على معرفة متكاملة عن الموضوع أو المنهج الدراسى المطلوب تدريسه للطالب. ويمكن النظر إلى نموذج المجال على أنه مستودع لهيكلة وتخزين المعرفة، أو كقاعدة بيانات للمعرفة الصحيحة المتكاملة التى تم تنظيمها وصياغتها بطرق خاصة لتمثيل المعرفة الخاصة بموضوع أو مجال تعليمى معين، وهو ما يطلق عليه بالتحديد **"قاعدة المعرفة"** التى هى عبارة عن تمثيل لمعرفة الخبراء والمتخصصين فى المادة التعليمية وتمثيل للأساليب والاستراتيجيات الخاصة باستخدام هذه المعرفة فى حل المسائل والمشكلات المرتبطة بالموضوع. ويمكن

وصف نموذج المجال بصورة أدق بأنه عبارة عن نظام خبير داخل النظام التعليمى الذكى.

كما يمكن لنموذج المجال من خلال قاعدة المعرفة المتضمنة به أن يقوم بعمل الاستدلالات اللازمة حول موضوع التعلم، وتوليد نماذج الشرح والأمثلة والتفسيرات المختلفة، وتكوين الأسئلة والمشكلات المتنوعة لتقديمها للطالب.

كذلك يمكن لنموذج المجال توليد نماذج الإجابات الصحيحة للمسائل والمشكلات المتعلقة بموضوع التعلم، سواء تلك التى يسأل عنها الطالب ويجيب عليها النظام، أو التى يقدمها النظام ويجيب عليها الطالب. كما يمكنه أيضًا أن يولد مسارات مختلفة لتلك الإجابات والحلول، مثله فى ذلك مثل المدرس البشرى. ومن خلال مقارنة إجابة الطالب بتلك النماذج الصحيحة للإجابات، يمكن للبرنامج تقييم إجابة الطالب وتقييم الخطوات التى قام بها للوصول إلى الإجابة النهائية وتصحيح الأخطاء المتضمنة بها.

ويتيح نموذج المجال للنظام التعليمى الذكى تقديم التوضيحات والتفسيرات اللازمة حول الحلول والإجابات الصحيحة المقدمة للطالب، وشرح الخطوات والطرق المستخدمة للوصول إلى الحل، أى يمكن الإشارة إلى هذا النموذج بأنه "نموذج الطالب المثالي".

ويمكن تحديد وظائف نموذج المجال داخل النظام التعليم الذكى فى أنه مصدر توليد لما يلى:

- محتوى التعلم والشرح والأمثلة المتعلقة بالموضوع أو المنهج الدراسى الذى يقوم النظام التعليمى الذكى بتدريسه.
- المسائل والمشكلات والأسئلة التى يقدمها النظام للطالب كتمارين أو اختبارات ليقوم الطالب بحلها.
- الحلول والإجابات النموذجية للأسئلة والمشكلات المتعلقة بموضوع التعلم،

وتحديد وتوضيح السلوك والخطوات والمسارات المختلفة الصحيحة التى يمكن اتباعها فى تلك الحلول والإجابات، سواء كانت تلك الأسئلة والمشكلات موجهة من النظام للطالب أو العكس، مثله فى ذلك مثل المعلم البشرى.

- المعيار الذى يمكن من خلاله تقييم وتصحيح إجابة وأداء الطالب، ليس فقط فيما يتصل بتقييم النتيجة النهائية التى يصل إليها الطالب فى الحل، وإنما أيضًا فى جميع الخطوات والأداء التى يقوم بها الطالب وصولا إلى الحل، من خلال مقارنة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة التى يولدها النظام التعليم الذكى.
- التوضيحات والتفسيرات والمبررات اللازمة للرد على سؤالين هامين فى التعلم وهما (لماذا Why، وكيف How)، أى "لماذا" تم استخدام طريقة أو استراتيجية معينة لحل مسألة أو مشكلة ما؟، و"كيف" تم التوصل إلى هذا الحل؟.

2/3 **نموذج التدريس:**

يطلق عليه مسميات أخرى منها: نموذج التعليم Instruction Model، نموذج أصول علم التربية Pedagogic Model، نموذج استراتيجية التعليم Tutoring Strategy Model، نموذج المدرس Teacher Model، أو نموذج معرفة التعليم Tutorial Knowledge Mode.

ويحتوى ذلك النموذج على التقنيات والمعرفة الخاصة بإستراتيجيات التعليم وأساسيات التعلم التى تستخدم فى تدريس المعرفة المتضمنة بنموذج المجال والمرتبطة بموضوع التعلم الذى يقوم النظام التعليمى الذكى بتدريسه. وهو عبارة عن عنصر التحكم الذى يسأل ويطلب المعلومات من النماذج الأخرى فى النظام، أى أنه الجزء الفعال والنشط أثناء تعلم الطالب من خلال النظام الذكى. ويحتوى نموذج التعليم على استراتيجيات تعليـم مختلفة ومتنوعة، بحيث تقابل احتياجات وأنماط الطلاب المختلفة، مما يدعم ويؤكـد مبـدأ التعلّم الفردى الفعال بدرجة كبيرة.

ويشبه نموذج التعليم فى عمله بدرجة كبيرة المدرس البشرى، حيث يمكن للنظام التعليمى الذكى من خلال هذا النموذج اختيار وترتيب سيناريو التعلم الملائم للطالب وتحديد استراتيجية التعليم المناسبة له، مثل أسلوب الأداء الحر Free Play، التعلم من خلال الممارسة الفعلية، التعلم بالاكتشاف، أسلوب الحوار المتبادل الثنائى الاتجاه، وهكذا.

كما يمكن للنظام التعليمى الذكى من خلال هذا النموذج تحديد خطوة التدريس التالية المناسبة، من خلال المعرفة التى يتم الحصول عليها من نموذج الطالب، ومقارنتها مع معرفة الخبير المتضمنة بنموذج المجال، حتى يمكن اتخاذ القرار المناسب حول ما يتم تعلمه، ومتى؟، وكيف يتم توصيل المعلومات للطالب؟. وبهذا فإن الغرض الرئيسى لذلك النموذج هو تقليل الفرق أو الفجوة فى المعرفة بين الخبير والطالب إلى أقل حد أو إلغاء ذلك الفرق تمامًا.

ويمكن استخلاص وظائف نموذج التعليم فى البرنامج التعليمى الذكى فى النقاط التالية:

- التحكم بين النماذج الأخرى المكونة للنظام التعليمى الذكى.
- اتخاذ القرارات التعليمية للطالب، مثل تحديد أسلوب واستراتيجية التعليم المناسبة للطالب، ومقدار ووقت التعلم المناسب، والخطوة التدريسية التالية، وذلك بناءًا على قدرات الطالب الفردية.
- تقليل الفرق أو الفجوة بين معرفة الخبير الموجودة فى نموذج المجال، ومعرفة الطالب المُخزنة فى نموذج الطالب إلى أقصى حد أو إلغاء ذلك الفرق تمامًا.

3/3 **نموذج الطالب:**

يعتبر نموذج الطالب الجزء الأكثر أهمية فى نظم التعليم الذكية منذ أن كان للطالب دور محورى فى عملية التعلم، ويتوقف مدى نجاح البرنامج -كونه ذكيًا- بدرجة كبيرة على ذلك النموذج، حيث يحدد حالة الطالب الذى سيتعامل معه،

والذى هو محور عملية التعلم. ويمكن للنظام التعليمى الذكى من خلال هذا النموذج مواءمة طريقة التدريس والمادة المعروضة بحيث تتناسب مع فردية الطالب، وبالتالى إيجاد بيئة تعليمية فردية تتناسب مع كل دارس على حدة.

ويُستخدم نموذج الطالب فى المقام الأول لتحديد الحالة المعرفية لدى الطالب فى الموضوع التعليمى الذى يقدمه النظام، وتخزين وتمثيل تلك المعرفة الخاصة بالطالب حتى يمكن عمل الاستدلالات اللازمة واتخاذ القرارات التعليمية بناءً عليها، بهدف مواءمة التعلم المتضمن فى النظام مع احتياجات الطالب الفردية.

كما يُستخدم فى الاحتفاظ بتقويم النظام للطالب وتسجيل المعلومات اللازمة لتتبع مقدار ومستوى تقدمه فى التعلم. ويحتوى نموذج الطالب على ذاكرة طويلة المدى، أو بيانات تاريخية، يحتفظ فيها بمقدار تقدم الطالب وتأخره فى موضوع التعلم خلال تعامل الطالب مع النظام التعليمى الذكى. وتؤثر المعلومات طويلة المدى على عملية تشخيص النظام للطالب فى موقف تعليمى معين.

بالإضافة إلى استخدام هذه المعلومات طويلة المدى لتحسين عملية تشخيص الأخطاء، يمكن للطالب أن يستفيد منها فى عرض واسترجاع المعلومات السابقة الخاصة به والمخزنة فى نموذج الطالب، وبالتالى يمكنه متابعة مدى تقدمه فى التعلم ومعرفة الأخطاء التى قد وقع فيها أثناء تعلمه.

بالتالى يعمل نموذج الطالب كمصدر للبيانات التى يمكن أن تستخدم فى تفسير الأفعال والسلوك التى يقوم بها الطالب وتحديد الأخطاء التى يمكن حدوثها فى حل التمارين والتنبؤ بها. ويعتبر نموذج الطالب ضروريًا لإيجاد بيئة تعليمية تتناسب وتتواءم مع فردية الطالب، حيث يمكن للنظام التعليمى الذكى من خلال هذا النموذج أن يختار -ليس فقط المادة الدراسية المناسبة للطالب- إنما أيضًا طريقة التدريس الأكثر ملاءمة لهذا الطالب، مما يجعل النظام أكثر مرونة لمواءمة احتياجات الطالب الفردية.

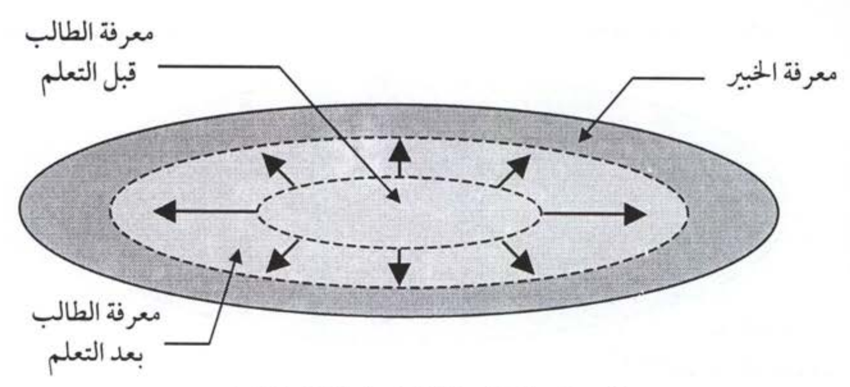
ومن خلال نموذج الطالب يمكن للنظام التعليمى الذكى عمل مجموعة من الوظائف الهامة، توضح فى التالى:

- تحديد الحالة المعرفية الراهنة للطالب ومستوى تقدمه فى تعلم موضوع ما.
- حفظ وتسجيل التقدم التعليمى للطالب فى النظام، وطبيعة الأخطاء التى قام بها الطالب خلال التعلم، وجميع المعرفة التدريسية والتعليمية اللازمة حول الطالب ويحتاجها النظام التعليمى الذكى فى مواءمة التدريس مع احتياجات الطالب.
- إعطاء مقاييس ومؤشرات حول سلوك التعلم لدى الطالب بشكل مستمر، مثل طريقة التنقل بين الموضوعات والارتباطات داخل النظام، والمسارات التى اتخذها فى تعلم موضوع أو مفهوم ما، وترتيب وزمن الدخول فى الموضوعات، وهكذا.
- التعرف والتمييز بين المفاهيم الخاطئة Misconception والمفاهيم المفقودة Missing Concepts لدى الطالب.
- تحديد أداء الطالب فى الإجابة على الأسئلة والمشكلات التى يقدمها له النظام، من حيث الوقت ودرجة الصواب ونسبة الإجابات الصحيحة والخاطئة وعدد المحاولات وكمية لمساعدات والتلميحات والشرح التى احتاجها، ويوجد عدد من الأشكال التى يمكن أن تستخدم فى تصميم وبناء نموذج الطالب، وفيما يلى عرض لتلك الأشكال ومميزات وعيوب كل منها:
  - نموذج الطالب الشمولى Overlay Student Model.
  - نموذج الطالب التمييزى Differential Student Model.
  - نموذج الطالب القائم على الأخطاء Perturbation or Buggy Student Model.

(1) نموذج الطالب الشمولى:

يستخدم نموذج الطالب الشمولى Overlay Student Model فى العديد من نظم التعليم الذكية، وخاصة عندما يتم تمثيل المادة الدراسية على هيئة تدرج هرمى.

ويعتمد هذا النموذج على مقارنة أداء الطالب بأداء الخبير المتضمن بالنظام التعليمى الذكى المعروف بنموذج المجال، ويفترض أن معرفة الطالب تمثل مجموعة جزئية من معرفة الخبير، وأن هدف التدريس هو توسيع هذه المعرفة الخاصة بالطالب وصولا لمعرفة الخبير، ويفترض أيضًا أن الطالب لن يتعلم أى شئ لا يعرفه الخبير. ويمكن تمثيل توضيح هذا النموذج فى الشكل التالى:



شكل رقم (2/10): تمثيل لنموذج الطالب الشمولي

والوظيفة الرئيسية لهذا النموذج هى البحث عن الأجزاء المفقودة فى معرفة الخبير واستخدامها من خلال نموذج التدريس لتقرير الموضوعات المطلوب تدريسها، وبالتالى يمكن للطالب أن يكمل ويعالج نقاط القصور لديه.

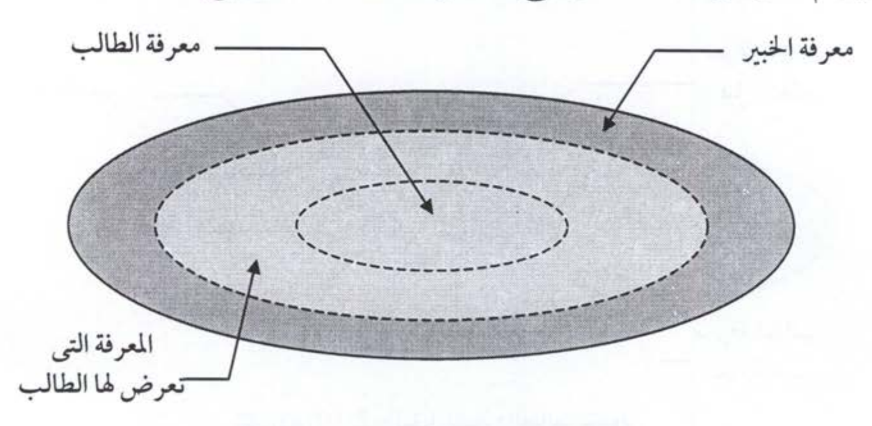
ورغم البساطة الواضحة فى نموذج الطالب الشمولى إلا أن به بعض القصور والقيود الهامة منها:

* عدم تعرضه للمفاهيم والمعرفة الخاطئة لدى للطالب.
* عدم وجود آلية أو تقنية للتمييز بين المعرفة التى لم يفهمها الطالب والمعرفة التى لم يتعرض لها فيما بعد بموضوع التعلم.

ولعلاج أوجه القصور المتضمنة بنموذج الطالب الشمولى، كن استخدام نوع آخر لنموذج الطالب يعرف باسم نموذج الطالب التمييزى.

(2) نموذج الطالب التمييزى:

يعتبر نموذج الطالب التمييزى Differential Student Model امتدادًا لنموذج الطالب الشمولى، ويركز بالدرجة الأولى على الاختلافات بين معرفة الطالب ومعرفة الخبير الذى تقسم فيه المعرفة إلى قسمين: معرفة تعرض لها الطالب، وأخرى لم يتعرض لها بعد، ويوضح الشكل التالى ذلك النموذج:

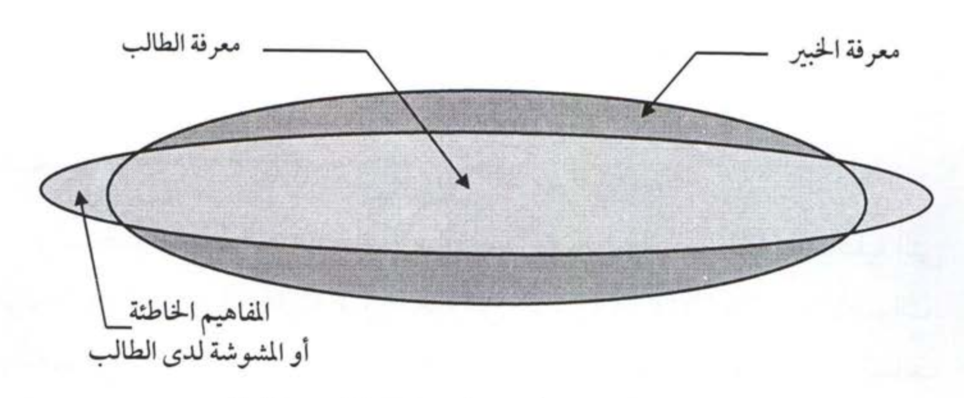


شكل رقم (3/10): تمثيل لنموذج الطالب التمييزى

ويعيب هذا النموذج -مثله فى ذلك النموذج الشمولي- عدم التعامل مع المفاهيم الخاطئة لدى الطالب والتمييز بينها وبين والأخطاء التى لم يتعرض لها الطالب.

(3) نموذج الطالب القائم على الأخطاء:

يمثل نموذج الطالب القائم على الأخطاء Perturbation or Buggy Student Model المفاهيم الخاطئة لدى الطالب ويتعامل معها كأشياء مختلفة عن المعرفة الصحيحة للخبير. ويُعرف هذا النموذج فى بعض الأحيان باسم "قواعد الخطأ"، والتى تصف المفاهيم الخاطئة لدى الطالب فى علاقتها بمعرفة الخبير. ويهتم هذا النموذج بالمعرفة التى يمتلكها الطالب والتى لم تُمثل ولا توجد فى معرفة المجال أو المعرفة الخاصة بالخبير، ويمكن توضيح هذا النموذج فى الشكل التالى:



شكل رقم (4/10): تمثيل لنموذج الطالب القائم على الأخطاء

ويعتمد هذا النموذج على تضمين جميع المعرفة الخاطئة معًا ومحاولة مواءمة سوء تصرف الطالب مع هذه المعرفة الخاطئة. لكن يحتاج هذا النموذج إلى جهد كبير لتجميع هذه المعرفة المرتبطة بالأخطاء، كما أنه غير مرن ولا يستطيع أن يتعرف على الأخطاء الجديدة التى يقع فيها الطالب، ويفيد هذا النموذج بدرجة كبيرة فى الموضوعات التى يمكن احتواء مجال الأخطاء بها.

ويمد نموذج الطالب القائم على الأخطاء معرفة الخبير بمكتبة أو قائمة شاملة للأخطاء التى يمكن أن يقوم بها الطالب، ويمكن إنشاء هذه المكتبة أو القائمة إما بطريقة سردية Enumerative أو توليدية منتجة Generative. وتعتمد الطريقة السردية على إعداد قائمة بجميع الأخطاء المحتملة، من خلال تحليل مجال المشكلة والأخطاء التى يقوم بها الطلاب. بينما تعتمد الطريقة التوليدية على توليد الأخطاء من خلال تضمين نظرية الإدراك المعرفية Cognitive Theory. وكما هو الحال فى نموذج الطالب الشمولى، فإن الهدف من التدريس فى النموذج القائم على الأخطاء هو توسيع معرفة الطالب التى تمثل مجموعة جزئية من معرفة الخبير من خلال إزالة أى تشوش أو أخطاء لدى الطالب.

4/3 نموذج واجهة التفاعل:

تمثل واجهة التفاعل الجزء الذى يدركه الطالب ويتعامل معه مباشرة، وتعتبر

نافذة التحاور والترابط بين الطالب والنظام. وتتيح للطالب التفاعل مع النماذج الأخرى للنظام التعليمى الذكى (نمـوذج المجال، نموذج التعليم، نموذج الطالب).

وتستخدم واجهة التفاعل كل الأساليب والوسائل وأنماط الحوار التفاعلية التى توفرها التكنولوجيا الحديثة مثل العروض الرسومية، والأشكال، والأصوات، والنصوص، والقوائم، واللغة الطبيعية وغيرها. ويكون التفاعل بين الطالب والنظام التعليمى الذكى ثنائى الاتجاه، يقدم النظام للطالب المعلومات والأسئلة اللازمة ويستقبل ردود الطالب واستجاباته، ثم يقوم بتحليلها وتقييمها وإعطاء التغذية الراجعة المناسبة عليها. كما يمكن أن تكون بداية الحوار من الطالب نفسه، حيث يبدأ بإعطاء الأسئلة والاستفسارات للنظام ويقوم النظام بدوره بالإجابة عليها وتقديم التفسيرات والمبررات اللازمة المرتبطة بهذه الحلول والإجابات، وهو ما يعرف بالقدرة على مبادرة الحوار المختلط Ability for Mixed Initiative Dialogue بين الطالب والنظام التعليمى الذكى، مما يزيد من تفاعل الطالب ومشاركته فى التعلم من خلال النظام.

وتعتبر خاصية التفاعل ثنائى الاتجاه هذه من الصفات والمميزات الهامة لواجهة التفاعل فى النظام التعليمى الذكى، التى تعطى الطالب المتعلم الفرصة لتوجيه السؤال إلى النظام والحصول على الإجابة المناسبة وكذلك الحصول على التبريرات والتفسيرات اللازمة والتى توضح سبب اختيار تلك الإجابة وكيفية الوصول إليها، مما يؤدى إلى اكتمال التحاور بين الطالب والنظام فى الاتجاهين.

وتتميز نظم التعليم الذكية عن برامج الحاسب الآلى التعليمية التقليدية، فى أن البرنامج التعليمى التقليدى يقوم فى العادة بتوجيه السؤال أو المشكلة للطالب وينتظر منه الإجابة، بينما لا يتمكن فى أغلب الأحوال تقبل أسئلة واستفسارات الطالب والرد عليها، إلا فى حدود ضيقة جدًا. وفى تلك الحالة يكون البرنامج غير

قادر على إعطاء المبررات والكيفية التى توصل بها إلى الحل، مما يجعل عملية التعلم فى اتجاه واحد يكون دور الطالب فيها سلبيًا.

وحتى يمكن للنظام التعليمى الذكى معالجة هذا فإنه يتطلب واجهة تفاعل قوية مرنة ذات طبيعة خاصة تتسم بالمرونة الكافية للتحاور المختلط بين الطالب والنظام. وكلما كان التحاور بلغة الطالب الطبيعية التى يفهمها كلما كان التعلم أوقع وأكبر أثرًا على الطالب.

ويمكن استخلاص الوظائف التى تقدمها واجهة التفاعل فى النظام التعليمى الذكى فيما يلى:

- الربط بين الطالب والنظام التعليمى الذكى من جهة وبين الأجزاء والمكونات المختلفة للبرنامج من جهة أخرى.
- إعطاء النظام التعليمى الذكى إمكانية التحاور المختلط الثنائى الاتجاه بينه وبين الطالب.
- دمج وتضمين الطالب فى عملية التعلم من خلال أساليب ووسائل العرض الجذابة، ومرونة وتنوع عرض المادة التعليمية بما يتناسب مع فردية الطالب ومتطلباته، والتفاعل والتحاور معه باللغة الطبيعية التى يفهمها.
- تقديم أساليب وأنماط متنوعة للأسئلة والمشكلات وطرق الإجابة عليها فى الواقع العملى.

4 - تطوير نظام تعلم ذكى لتنمية مهارات استخدام الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئى:

يقدم هذا العمل نظامًا تعليميًا ذكيًا لتنمية مهارات استخدام الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئى ضمن وحدة دراسية بعنوان "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" الإصدارة رقم (6.0) كنموذج فعلى لنظم التعليم الذكية.

وتتضمن وحدة الصيغ العددية دراسة البيانات العددية، والمتغيرات العددية

وكيفية كتابتها وتوصيفها وتخصيص القيم لها، والدوال الحسابية واستخداماتها، بالإضافة إلى التعبيرات الحسابية والمعاملات المستخدمة بها، وكيفية تحويل التعبير الرياضى إلى تعبير حساب بلغة البيزيك المرئى، وأولوية تنفيذ المعاملات الحسابية داخل التعبير الحسابى.

وقد تم تصميم النظام التعليمى الذكى المقترح بحيث يحاكى فى تدريسه لوحدة الصيغ العددية -بقدر كبير- مترجم لغة البيزيك المرئى الإصدارة رقم (6.0) فى تصرفه وردود أفعاله المختلفة المرتبطة بالصيغ العددية، وطريقة تدريسها.

1/4 لغات البرمجة والبرامج المساعدة:

تم الاعتماد فى إنتاج النظام التعليمى الذكى المقترح لتعليم وحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" على البرامج التطبيقية ولغات البرمجة التالية:

* برنامج "الفوتوشوب" **Photoshop**:

تم استخدام برنامج الفوتوشوب لتصميم رسوم الخلفيات الخاصة بواجهة التفاعل، وعمل الصور والمؤثرات المجسمة الخاصة بالمفاتيح والأزرار، وتصميم نصوص العناوين ونصوص الافتتاحية والتقديم. وقد استخدمت نسخة برنامج "الفوتوشوب" الإصدار رقم 7.0 النسخة المدعمة باللغة العربية (Adobe Photoshop 7.0 ME).

* لغة البرمجة "البيزيك المرئي" **Visual Basic**:

تم استخدام لغة البيزيك المرئى لبرمجة واجهات التفاعل الرسومية للبرنامج، والربط بينها وبين قاعدة المعرفة وقاعدة البيانات المتضمنة بالبرنامج. وقد استخدمت لغة البيزيك المرئى الإصدار رقم 6.0 Microsoft Visual Basic 6.0.

* لغة البرمجة "كليبس" **CLIPS**:

تعتبر لغة الكليبس من لغات الذكاء الاصطناعى المتخصصة فى تصميم النظم

الخبيرة، وتم استخدامها لتمثيل وتكويد قاعدة المعرفة المتضمنة بالنظام التعليمى الذكى المقترح.

وكلمة كليبس CLIPS اختصار لجملة C Language Integrated Production System وتعنى "نظام إنتاج متكامل للغة السى"، وتعرف لغة الكليبس بأنها أداة وبيئة برمجية متكاملة لتصميم النظم الخبيرة، تم تصميمها وكتابتها بلغة السى C language، وطُورت بفرع تكنولوجيا البرمجيات Software Technology Branch (STB) بمركز جونسون للفضاء "ناسا" NASA/Lyndon B. Johnson Space Center. وصممت لغة الكليبس لتندمج ولتتكامل مع لغات أخرى مثل لغة السى C Language ولغة الآدا Ada Language، مما يميز هذه اللغة عن لغات الذكاء الاصطناعى الأخرى مثل البرولوج PROLOG والليسب LISP.

2/4 إنتاج واجهة التفاعل:

تم تقسيم شاشات واجهة التفاعل الخاصة بالنظام التعليمى الذكى المقترح إلى ثمانية شاشات رئيسية تتنوع الإطارات بها حسب طبيعة كل منها كما سيتضح فى السيناريو التنفيذى للبرنامج، وهذه الشاشات الرئيسية هى:

1- شاشة التعريف بالبرنامج. 2- شاشة تسجيل الدخول.
3- شاشة بيانات سمات الطالب. 4- شاشة القائمة الرئيسية.
5- شاشة الشـــــرح. 6- شاشة الاستفســـارات.
7- شاشة التدريبـــات. 8- شاشة تقييم تقدم الطالــب.

ويمكن توضيح وظيفة كل منها فى التالى:

أولا: شاشة التعريف بالبرنامج:

تهدف هذه الشاشة إلى عرض مجموعة الإطارات خاصة بالتعريف بالبرنامج.

ثانيًا: شاشة تسجيل الدخول:

تسمح هذه الشاشة للبرنامج بالتعرف على الطالب المستخدم البرنامج، وتظهر فى بداية البرنامج بعد شاشة التعريف.

ثالثًا: شاشة بيانات سمات الطالب:

يمكن للطالب من خلال هذه الشاشة إدخال وتعديل بياناته، وتقسم إلى ثلاثة أجزاء للبيانات هى (بيانات التسجيل، بيانات شخصية، بيانات صفية).

رابعًا: شاشة القائمة الرئيسية:

تستخدم هذه الشاشة فى التفرع إلى شاشات (الشرح، الاستفسارات، التدريبات، الطالب، التعريف بالبرنامج)، أو للخروج تمامًا من البرنامج.

خامسًا: شاشة الشـرح:

تعتبر هذه الشاشة خاصة بعرض المحتوى المقترح لوحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي". ويمكن من خلالها الانتقال إلى شاشات (الاستفسارات، التدريبات، الطالب).

سادسًا: شاشة الاستفسارات:

تسمح هذه الشاشة للطالب بإدخال استفسار ضمن المحتوى ويقوم البرنامج بالإجابة عليه.

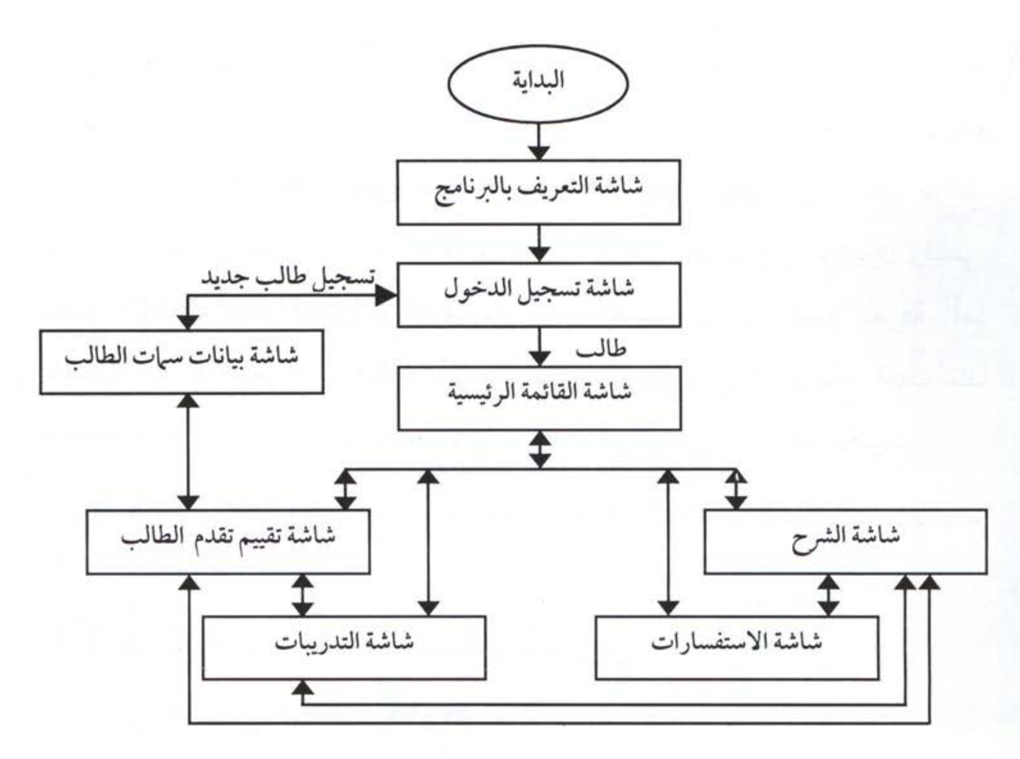
سابعًا: شاشة التدريبـات:

تهدف إلى عرض مجموعة من التدريبات للطالب للإجابة عليها.

ثامنًا: شاشة تقييم تقدم الطالـب:

تعرض هذه الشاشة بيانات الطالب التى تم تسجيلها، وتقييم لمستوى تقدمه التعليمى داخل البرنامج.

ويوضح الشكل التالى تتابع شاشات واجهة تفاعل البرنامج التعليمى الذكى المقترح وطبيعة العلاقات بينها:



شكل رقم (5/10): تتابع شاشات النظام التعليمى الذكى المقترح والعلاقات بينها

3/4 تمثيل وتكويد المعرفة الخاصة بالمحتوى:

تم تمثيل المعرفة الخاصة بالنظام التعليمى المقترح لتعليم وحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" وكتابة الكود الخاص بها فى قاعدة معرفة بلغة الكليبس من خلال الإصدارة رقم 6.0 (CLIPS Version 6.0) السابق ذكرها، ثم تحويلها إلى ملف ثنائى Binary ذو امتداد (bin) بواسطة الأداء - CLIPSActiveXControl Version 1.8.1.2 والمسئولة عن تشغيل قاعدة المعرفة فى البرنامج لكى يتناسب الملف الثنائى الناتج مع هذه الإصدارة المستخدمة.

وقد قُسمت قاعدة المعرفة الخاصة بالبرنامج إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى: **قاعدة المعرفة العامة General KB، قاعدة معرفة الفحص Check KB، قاعدة معرفة التدريبات Drill KB**. ويحتوى كل قسم على مجموعة من الموديولات Modules.

ويُستخدم نظام الموديولات فى لغة الكليبس لتجزئة قاعدة المعرفة إلى أجزاء مستقلة يشتمل كل منها على مجموعة من القواعد Rules والحقائق Facts والوظائف أو الدوال Functions والتصريحات Declarations التى تؤدى دورًا محددًا داخل قاعدة المعرفة. وتحتوى قاعدة المعرفة فى لغة الكليبس تلقائيًا على موديول رئيسى باسم MAIN، وهو الموديول الذى يبدأ به الكليبس تنفيذ قاعدة المعرفة. أما الموديولات الأخرى فيتم إنشاؤها اختياريًا من جهة المبرمج، وتنفذ فقط عند تنشيطها داخل قاعدة المعرفة باستخدام أمر Focus وهو من أوامر لغة الكليبس.

وفى العرض التالى توضيح لأقسام قاعدة المعرفة الثلاثة والموديولات المتضمنة بها:

(1) قاعدة المعرفة العامة General KB، وتتكون من:

- **الموديول الرئيسى MAIN Module:**

يتضمن الحقائق والقواعد والوظائف أو الدوال والتصريحات الرئيسية فى قاعدة المعرفة، ومن خلاله يتم الربط بين قاعدة المعرفة وواجهة التفاعل والتفرع إلى أى من الأقسام والموديولات الأخرى فى قاعدة المعرفة.

- **موديول تحليل تعبير حسابى Analyze Expression Module:**

مسئول عن تحليل وتجزئه أى تعبير حسابى، سواء كان مكونًا من قيمة واحدة (بيان عددى أو متغير عددى) أو تعبير كامل، والتعرف على أجزائه وعناصره (قوس أو متغير أو رقم أو دالة حسابية أو إشارة أو معامل حسابى)، وتحديد نوع وطبيعة كل منها وموضعها فى التعبير الحسابى المدخل.

- **موديول تنقيح تعبير حسابى Refine Expression Module:**

لعمل التحسينات اللازمة على أى تعبير حسابى يتم إدخاله، مثل المسافات اللازمة بين عناصر التعبير وحذف الإشارات الموجبة تلقائيًا وتوحيد حالة الأحرف

(كبيرة أو صغيرة) للمتغيرات التى لها نفس الاسم ... وهكذا، بما يحاكى مترجم البيزيك المرئى الإصدارة رقم (6).

- **موديول تصحيح أخطاء كتابة متغير عددى Correct Variable Module:**

لإعطاء الاقتراحات اللازمة لتصحيح أخطاء كتابة متغير عددى.

(2) قاعدة معرفة الفحص Check KB، وتتكون من:

- **موديول فحص بيان عددى Check Number Module:**

للتعرف على صحة كتابة بيان عددى وتحديد نوعه والتعرف على الأخطاء التى قد توجد به وإعطاء الشرح والتفسير اللازم لتوضيح ذلك.

- **موديول فحص متغير عددى** Check Variable Module:

للتعرف على صحة كتابة متغير عددى وتحديد نوعه والتعرف على الأخطاء التى قد توجد به وإعطاء الشرح والتفسير اللازم لتوضيح الخطأ.

- **موديول فحص تعبير حسابى** Check Expression Module:

للتعرف على صحة كتابة أى تعبير حسابى وتحديد عناصره والتعرف على الأخطاء التى قد توجد به وتحديد وسبب وموضع الخطأ وإعطاء الشرح والتفسير اللازم لتوضيح ذلك، سواء كانت الأخطاء مرتبطة بقواعد كتابة التعبير الحسابى أو أخطاء متضمنة بالعناصر المكونة له. لذا فهو يرتبط بالموديولات الأخرى فى هذا الجزء والخاصة بـ (فحص بيان عددى، فحص متغير عددى، فحص أولويات التنفيذ).

- **موديول فحص أولويات التنفيذ Check Priority Module:**

للتعرف على أولويات تنفيذ العمليات الحسابية، وتوليد البيانات اللازمة لتفسيرها ورسمها على شكل شجرة هرمية بواجهة التفاعل. وتستخدم قاعدة

المعرفة مع محرك الاستدلال فى هذا الصدد لإنجاز عملية فك وتحليل التعبير الحسابى والتعرف على أجزائه وعناصره وعمل حالات **Instances** لكل منها وإجراء عمليات البحث بها لاستخلاص حالات جديدة لكل أولوية تنفيذ داخل التعبير وتسجيل البيانات المرتبطة بها داخل كل حالة.

(3) قاعدة معرفة التدريبات Drill KB، وتتكون من:

- **موديول التدريب على المفاهيم Drill Concepts Module:**

لتوليد الأسئلة والتدريبات على المفاهيم المتضمنة بأهداف المحتوى الدراسى للبرنامج.

- **موديول التدريب على المتغيرات العددية Drill Variables Module:**

لتوليد الأسئلة والتدريبات المرتبطة بالمتغيرات العددية ضمن أهداف المحتوى.

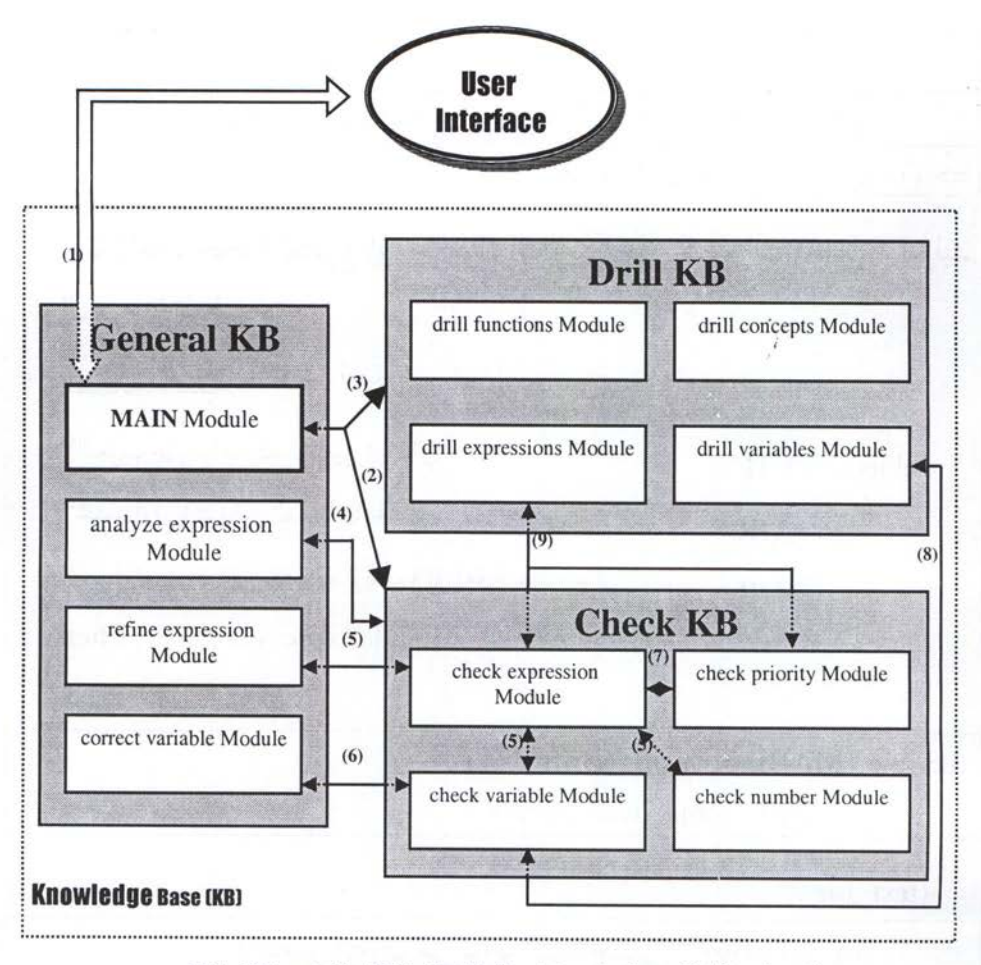
- **موديول التدريب على الدوال Drill Functions Module:**

لتوليد الأسئلة والتدريبات المرتبطة بالدوال الحسابية المتضمنة بأهداف المحتوى.

- **موديل التعبيرات Drill Expressions:**

لتوليد الأسئلة والتدريبات المرتبطة بالتعبيرات الحسابية ضمن أهداف المحتوى.

ويوضح الشكل التالى رقم (6/10) الأجزاء الرئيسية الثلاثة لقاعدة المعرفة (General KB, Check KB, Drill KB) المستخدمة بالنظام التعليمى الذكى المقترح، والموديولات المتضمنة بها، وعلاقتها ببعض من جهة، وعلاقتها بواجهة تفاعل المستخدم User Interface من جهة أخرى:



شكل رقم (6/10): هيكل قاعدة المعرفة الخاصة بالنظام التعليمى الذكى المقترح

وفيما يلى عرض لشكل قاعدتين ضمن قاعدة المعرفة الخاصة بالبرنامج بصيغتها النصية والتعبير عنها بلغة الكليبس:

1. قاعدة خاصة للتفرع إلى موديول فحص متغير عددى لاختبار صحة كتابته:

الصيغة النصية:

IF (query = "number errors" or "number type") **THEN** check number Module

الصيغة بلغة الكليبس:

(defrule MAIN::Focusing_Check_2

```
(check for   ?query   ?var)
(test (eq  (lowcase   ?query)   "variable errors") )
=>(Focus CHECK_VARIABLE
```

2. قاعدة خاصة للتفرع إلى موديول التدريب على التعبيرات الحسابية لتوليد سؤال فى هذا الموضوع:

الصيغة النصية:

"التعرف على قواعد كتابة التعبير الحسابي"	= objective) **IF**
"تحديد أولويات تنفيذ العمليات الحسابية لتعبير حسابي"	**OR**
"تحويل تعبير حسابى بالصيغة الرياضية إلى لغة البيزيك المرئي "	**OR**
Module expressions drill **Then**	

الصيغة بلغة الكليبس:

```
(defrule   MAIN::Focusing_Drill_4
      (get drill   ?objective   ?level)

   (test  (or
      (eq  ?objective  "التعبير  التعرف على قواعد كتابة الحسابى")
      (eq  ?objective  "تحديد أولويات تنفيذ العمليات الحسابية لتعبير حسابى")
      (eq  ?objective  "بالصيغة الرياضية إلى لغة البيزيك المرئي تحويل تعبير حسابى")
      ))

   => (focus   DRILL_EXPRESSIONS)
```

4/4 **إنتاج نموذج الطالب:**

تم الدمج بين أسلوبين فى تصميم نموذج الطالب الخاص بالنظام التعليمى الذكى المقترح، هما: نموذج الطالب الشمولى Overlay Student Model ونموذج الطالب القائم على الأخطاء Perturbation or Buggy Student Model.

واستخدام نموذج الطالب القائم على الأخطاء فى تحديد قائمة بالأخطاء المحتملة للطالب وتمثيلها فى مجموعة من قواعد الخطأ ضمن قاعدة المعرفة، ويرتبط هذا بالجزء الخاص بقواعد معرفة الفحص Check KB التى سبق الإشارة إليها.

بينما استخدام نموذج الطالب الشمولى فى تقسيم معرفة الخبير إلى جزئيات وعناصر أساسية صغيرة فى ضوء التحليل السابق للأهداف والمحتوى، وبالتالى يحدد البرنامج من خلالها الأجزاء أو الموضوعات التى قام الطالب بدراستها واجتيازها بنجاح وتلك التى لم يدرسها بعد أو لم يجتازها بشكل صحيح.

ويرتبط نموذج الطالب بقاعدة بيانات للطالب باسم Student.mdb، وهى من نوع Microsoft Access – Version 7.0 (MDB)، ويتم فيها تخزين جميع البيانات الشخصية التدريسية الخاصة بالطالب. وتحتوى قاعدة بيانات الطالب على مجموعة من الحقول للبيانات يمكن تصنيفها فى أربعة أقسام: حقول بيانات التسجيل، البيانات الشخصية، البيانات الصفية، البيانات التدريسية، وتوضح فى التالى:

- **حقول بيانات التسجيل:**

خاصة ببيانات تسجيل الطالب فى البرنامج، وهى: اسم المستخدم، كلمة المرور، تاريخ ووقت التسجيل. ويُسمح للطالب بإدخال الحقلين الأولين فقط.

- **حقول البيانات الشخصية:**

خاصة بالبيانات الشخصية للطالب مثل اسم الطالب، النوع، تاريخ الميلاد... وهكذا. وتملأ جميع هذه البيانات بواسطة الطالب.

- **حقول البيانات الصفية:**

خاصة بالبيانات الشخصية للطالب، وهى: رقم المجموعة، الفرقة، الشعبة، الكلية، الجامعة، العام الدراسى. وتملأ هذه البيانات أيضًا بواسطة الطالب.

- **حقول البيانات التدريسية:**

ترتبط هذه الحقول بالبيانات التدريسية للطالب، وتعتمد على تحليل المحتوى إلى مجموعة من الموضوعات (25 موضوعًا) ومجموعة من الأهداف (25 هدفًا) كما هو

موضح تحت عنوانى "صياغة المحتوى" و "تحديد الأهداف" من هذا الفصل. ويمثل مجموع هذه الأهداف والموضوعات معرفة المجال أو معرفة الخبير، ويسعى نموذج الطالب فى هذا الجزء إلى معرفة الموضوعات التى درسها الطالب وتلك التى لم يدرسها بعد، ومعرفة مدى فهم الطالب لكل موضوع. ويوجد ثلاث مجموعات من الحقول فى هذا الشأن هى:

1- حقول بيانات زمن دراسة الموضوعات، وتأخذ ترقيمًا من 1 إلى 25 بعدد موضوعات الوحدة كالتالى: Time_Topic_01، Time_Topic_02 ... Time_Topic_25، ويُمَثَل كل موضوع بحقل. وتستخدم هذه الحقول لتسجيل الزمن الذى يستغرقه الطالب فى دراسة كل موضوع.

2- حقول بيانات الموضوعات، وتأخذ ترقيمًا من 1 إلى 25 بعدد موضوعات الوحدة كالتالى: Topic_01، Topic_02 ... Topic_25، ويُمَثَل أيضًا كل موضوع بحقل، ويأخذ كل حقل إحدى القيمتين (صفر، 1) وتدل على التالى:
   - القيمة (صفر) تعنى أن الطالب لم يقرأ الموضوع بعد.
   - القيمة (1) تعنى أنه تم قراءة الموضوع.

3- حقول بيانات الأهداف، وتأخذ ترقيمًا من 1 إلى 25 بعدد الأهداف المتضمنة بالوحدة كالتالى: Obj_01، Obj_02 ... Obj_25. ويُمَثَل كل هدف بحقل، ويأخذ إحدى القيم (صفر، 2، 4) وتدل على التالى:
   - القيمة (صفر) تعنى أن الطالب لم يقم بالتدريبات بعد.
   - القيمة (2) تعنى أن الطالب أخفق فى التدريبات المرتبطة بالهدف.
   - القيمة (4) تعنى أن الطالب اجتاز بنجاح التدريبات المرتبطة بالهدف.

ويقوم البرنامج من خلال نموذج الطالب بالتعرف على الحالة التدريسية للطالب ومدى تحقيقه للأهداف تبعًا للمبدأ الموضح بالترتيب التالى:

- يتضمن المحتوى مجموعة من الأهداف والموضوعات، ويرتبط كل هدف بمجموعة تدريبات وموضوع واحد أو أكثر ضمن المحتوى.

- حتى يجتاز الطالب موضوعًا معينًا بشكل صحيح يجب عليه قراءة الموضوع واجتياز التدريبات المرتبطة به.
- يتعرف نموذج الطالب على قراءة الطالب للموضوع من خلال وضع حد أدنى من الزمن لقراءة الموضوع تبعًا لكمية المعلومات به، ويتم تسجيل الزمن المنقضى فى القراءة بالحقل المناظر فى حقول زمن الموضوعات.
- إذا تجاوز الطالب الزمن المحدد يتم تسجيل القيمة (1) فى الحقل المناظر بحقول الموضوعات.
- وإذا قام الطالب بإجراء التدريبات المرتبطة بالهدف يتم تسجيل قيمة أخرى (2 أو 4) داخل الحقل المناظر فى الحقول الخاصة بالأهداف لتعبر عن اجتياز الطالب للتدريبات من عدمه.
- من خلال الرقمين المسجلين بحقول الموضوعات وحقول الأهداف يمكن لنموذج الطالب التعرف الحالة التدريسية للطالب فى موضوع معين كالتالى:

صفر = صفر + صفر ← لم يتم دراسة الموضوع بعد.
1 = 1 + صفر ← تم قراءة الموضوع ولم تتم التدريبات اللازمة.
3 = 1 + 2 ← تم قراءة الموضوع ولم يتم اجتياز التدريبات بنجاح.
5 = 1 + 4 ← تم قراءة الموضوع واجتياز التدريبات بنجاح.

- ترتبط هذه القيم بالإشارات ذات الألوان الدالة على الحالة التدريسية لموضوع من الموضوعات والمستوحاة من إشارات المرور (أخضر، أصفر، أحمر) السابق ذكرها، ويمكن توضيح العلاقة بينهما ومدلولها فيما يلى:

أخضر = 4 ← موضوعات تم الانتهاء منها.
أصفر = 1 أو 3 ← موضوعات تحتاج إلى مراجعة أو تدريبات.
أحمر = صفر ← موضوعات لم يتم دراستها بعد.

5/4 **التكويد والبرمجة:**

يتكون الهيكل المبرمج للنظام التعليمى الذكى المقترح من سبعة أجزاء رئيسية هى:

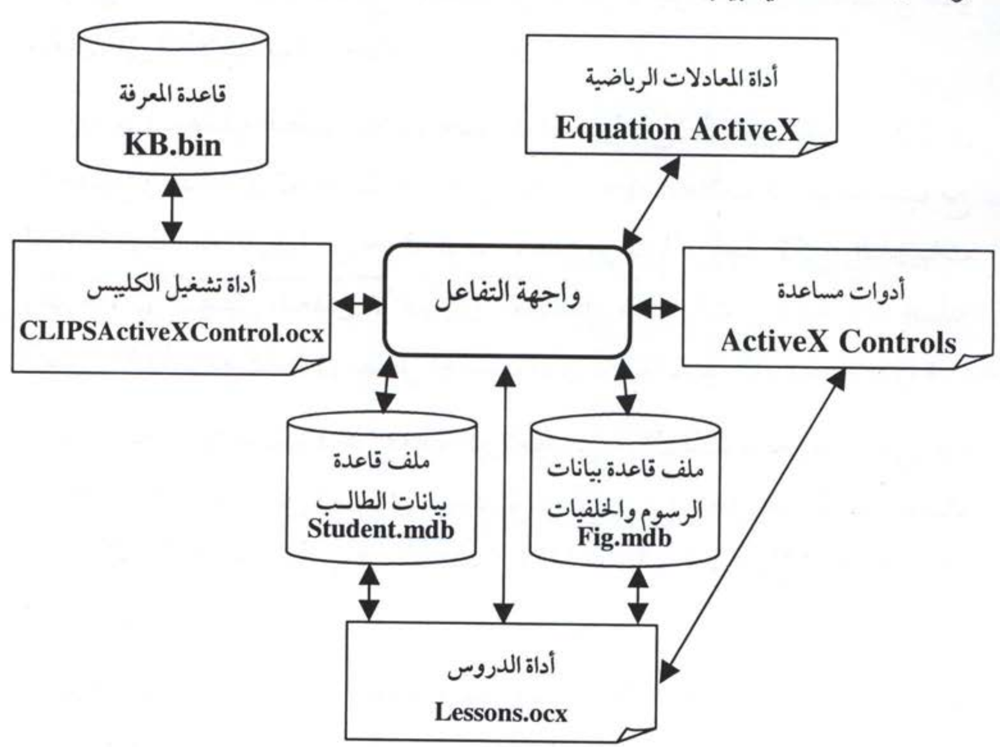
1) واجهة التفاعل: المسئولة عن ربط الطالب بالأجزاء المختلفة للبرنامج.
2) أداة لغة الكليبس CLIPSActiveXControl.ocx : وهى أداة من نوع ActiveX Control تستخدم لربط الكليبس بلغة البيزيك المرئى المستخدمة فى تصميم واجهات التفاعل؛ ومن ثم يمكن استدعاء وتنفيذ قاعدة المعرفة المتضمنة بالبرنامج والحصول على النواتج منها وعرضها فى واجهة التفاعل.
3) قاعدة المعرفة KB.bin: ملف يحتوى على المعرفة الخاصة بالمحتوى مبنية بلغة الكليبس ومخزنة فى صورة ثنائية Binary Image.
4) أداة الدروس Lessons.ocx: مخزن لصفحات المحتوى يتم استدعاؤها عند الحاجة من خلال واجهة التفاعل.
5) ملف قاعدة بيانات الطالب Student.mdb: مسئول عن تخزين جميع البيانات الشخصية والتدريسية الخاصة بالطالب.
6) ملف قاعدة بيانات الرسوم والخلفيات Fig.mdb : مخزن لرسوم وخلفيات واجهات التفاعل الخاصة بالبرنامج. وقد تم وضعها فى ملف مستقل عن البرنامج لتقليل حجم الذاكرة المستخدمة وسرعة تشغيل البرنامج.
7) أداة المعادلات الرياضية Equation ActivX Control: تم تصميمها لكتابة أى معادلة حسابية فى شكل رسومى كما تكتب بصيغتها الرياضية البحتة، ثم تقوم الأداة بتحويلها إلى صيغتها بلغة البيزيك المرئى مثل: Sqr(2/3) – 1. كما تستخدم الأداة أيضا فى تحويل أى معادلة حسابية بلغة البيزيك المرئى إلى الصورة الرياضية المرسومة.

وتفيد هذه الأداة فى الإجابة على أسئلة الطالب المرتبطة بموضوع تحويل التعبيرات الرياضية إلى لغة البيزيك المرئى، وفى التدريبات المرتبطة بهذا الموضوع؛ حيث تقوم بتحويل المعادلة الحسابية – المولدة من قاعدة معرفة التدريبات Drill

KB – بصيغة البيزيك المرئى إلى معادلة رياضية مرسومة ليقوم الطالب بالإجابة عليها.

8) أدوات أخرى مساعدة من نوع ActiveX Controls: تم تصميمها لأغراض مختلفة داخل البرنامج، ومنها أداة باسم ActiveX3D Command Control لعرض المفاتيح ولأيقونات المجسمة، وأداة باسم Scroll Page ActiveX Control لعرض الصفحات التى يزيد حجمها عن مساحة الشاشة مع إمكانية التمرير بين أجزائها راسيا وأفقيا وغيرها. وتعتمد هذه الأدوات على تصميم الرسوم المجسمة على برنامج الفوتوشوب ثم إدراجها فى الأداة؛ ومن ثم تعطى التأثير الرسومى المجسم.

ويوضح الشكل التالى الأجزاء المبرمجة الرئيسية للنظام التعليمى الذكى المقترح والعلاقات المنطقية بينها:



شكل رقم (7/10): الأجزاء المبرمجة الرئيسية للنظام التعليمى الذكى المقترح والعلاقات بينها

5 - **تحليل التطبيق والنتائج:**

تم اختيار عينة عشوائية من الطلاب لتطبيق النظام التعليمى الذكى المقترح عليهم، تكونت من (35) طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية لشعبة إعداد معلم الحاسب الآلى، تم تجميعهم فى مجموعة واحدة مثلت من الجنسين معا (الذكور والإناث) من كلية التربية النوعية بالمنصورة.

وقد تم إعداد اختبار للتحصيل لقياس مدى تحصيل الطلاب عينة البحث للجوانب المعرفية المرتبطة بوحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي"، وآخر للمهارات لقياس مدى تمكن الطلاب عينة البحث من المهارات المرتبطة بوحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" من خلال بطاقة ملاحظة تم إعدادها لهذا الغرض. وقد تم إعداد برنامج حاسب آلى خاص لإجراء اختبار التحصيل قبليا وبعديا على الطلاب عينة البحث.

وقد مرت عملية التطبيق بثلاث خطوات أساسية هى: التطبيق القبلى لاختبارى التحصيل والمهارات، ثم دراسة حرة للبرنامج من جهة الطلاب كل بما يتناسب مع إمكانياته وقدراته الفردية من حيث الوقت وعدد مرات الدراسة وتكرار التدريبات وغيرها، ثم التطبيق البعدى لاختبارى التحصيل والمهارات. واستغرقت عملية التطبيق (4) أسابيع كاملة فى معامل الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية بالمنصورة.

وتمت بعد ذلك عملية قياس فعالية البرنامج من خلال المقارنة بين متوسطى أداء الطلاب عينة البحث على اختبارى التحصيل والمهارات كل على حده قبليا وبعديا، حيث كانت الدرجة العظمى فى التحصيلى (40) درجة والمهارى (13) درجة، وتم التوصل إلى التالى:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (01. 0)بين متوسطى درجات العينة فى اختبار التحصيل قبل وبعد استخدام النظام التعليمى الذكى المقترح لتعلم وحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" لصالح التطبيق البعدى، مما

يؤكد فعالية البرنامج فى تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بالوحدة لدى طلاب عينة البحث.

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطى درجات العينة فى اختبار المهارات قبل وبعد استخدام النظام التعليمى الذكى المقترح لتعلم وحدة "الصيغ العددية فى لغة البيزيك المرئي" لصالح التطبيق البعدى، مما يؤكد فعالية البرنامج فى تنمية الجوانب المهارية المرتبطة بالوحدة لدى طلاب عينة البحث.

المراجع

(1) محمد على الشرقاوى: "**الذكاء الاصطناعى والشبكات العصبية**"، القاهرة: مركز الذكاء الاصطناعى للحاسبات **Artificial Intelligence Computer Center**، 1996، سلسلة علوم وتكنولوجيا حاسبات المستقبل (الكتاب الأول).

(2) محمد فهمى طلبه، وآخرون : "**الحاسب والذكاء الاصطناعي**"، القاهرة: مجموعة كتب دلتا، 1994.

(3) محمد محمد الهادى، الاتجاهات الحديثة فى نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر، القاهرة: دار الشروق، 1993.

(4) محمد محمد الهادى: "استخدام نظم المعلومات وتكنولوجيا الحسابات فى تطوير التعليم المصري"، فى: محمد محمد الهادى (محرر)، **نحو مستقبل أفضل لتكنولوجيا المعلومات فى مصر، أبحاث ودراسات المؤتمر العلمى الأول لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات**، الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، القاهرة: المكتبة الأكاديمية، 1995،

(1) Blumenthal, Richard; Meiskey, Lori; Dooley, Scott and Sparks, Randall: "Reducing Development Costs With Intelligent Tutoring System Shells", Position Paper for ITS'96 Workshop on Architectures and Methods for Designing Cost-Effective and Reusable ITSs, Montreal, June 10th 1996.

[http://advlearn.lrdc.pitt.edu/its-arch/papers/blumenthal.html], Viewed on: 18/10/2001.

(2) Devedzic, V.; Debenham, J. and Popovic, D. : "Teaching Formal Languages by an Intelligent Tutoring System", **Educational Technology & Society**, Vol. 3, No. 2, April 2000, ISSN 1436-4522,

[http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/devedzic.html], Viewed on: 24/9/2002..

(3) Giarratano, Joseph C.: "CLIPS User's Guide: CLIPS Version 6.0", NASA Lyndon B. Johnson Space Center Information Systems Directorate Software Technology Branch, May 28, 1993.

(4) Gisolfi, A.; Balzano, W. and Dattolo, A.: "Enhancing the Learning Process with Expert System", **Educational Technology**, Vol. 33, Number 1, January 1993, p.25.

(5) Hegarty, Caitriona and Routen, Tom: "STATUTOR: Intelligent Tutoring System", BILETA '96 Conference Proceedings, **The Journal of Information, Law and Technology (JILT),** Vol. 3, 1996,

[http://elj.warwick.ac.uk/jilt/bileta/1996/3hegarty/], Viewed On: 18/10/2001.

(6) Jones, R. P.: "Using Artificial Intelligence in Legal Computer Assisted Instruction", **Law Technology Journal**, Vol. 2, No. 1, October 1992, [http://www.law.warwick.ac.uk/ltj/2-1b.html], Viewed on: 18-2-2002.

(7) Kirchhoff, S. and Teubner, R. A.: "Artificial Intelligence in Entrepreneurship Education", Conference Internationalizing Entrepreneurship Education and Training, Dortmund (Germany), 23-26 June, 1992,
[http://www.intent-conference.de/downloads/92/suki.pdf], Viewed on: 18/2/2002.

(8) Legaspi, Roberto S. and Sison, Raymund C. :"Modeling the Tutor Using Reinforcement Learning", Proceedings of the Philippine Computing Science Congress (PCSC), 2000.
[http://ccslinux.dlsu.edu.ph/csp/docs/proceedings/posters/modeling%20the%20tutor.pdf], Viewed on: 18/2/2002.

(9) McArthur, David; Lewis, Matthew and Bishay, Miriam: "The Role of Artificial Intelligence in Education, Current Progress and Future Prospects",
[http://www.rand.org/education/ mcarthur/Papers/role.html], Viewed on: 28/5/2001.

(10) Mizoguchi, R. and Ikeda, M.: "A Generic Framework For ITS And Its Evaluation", Proceedings of the IFIP TC3 International Conference on Advanced Research on Computers in Education, Tokyo 18-20 July, 1990, Amsterdam: North-Holland Press, 1991.

(11) Murray, Tom: "Authoring Intelligent Tutoring Systems: An Analysis of the State of the Art", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol. 10, 1999.
[http://helios.hampshire.edu/~tjmCCS/papers/ATSummary/AuthoringITS_TOC.html], Viewed on: 30/9/2002.

(12) Orey, M. and Nelson, W.: "Development Principles for Intelligent Tutoring Systems: Integrating Cognitive Theory into the Development of Computer-Based Instruction", **Educational Technology Research and Developm**ent, Vol. 41, No. 1, 1993.

(13) Park, O.; Perez, R. S. and Seidel R. J.: "Intelligent CAI: Old Wine in New Bottles, or a New Vintage", in: Kearsley, G. P. (ed.), Artificial Intelligence and Instruction: Applications and Methods, Redding: MA: Addison-Wesley, 1987.

(14) Park, O.; Seidel, R. J.: "A Multidisciplinary Model for Development of Intelligent Computer-Assisted Instruction", **Educational Technology Research and Development**, Vol. 37, No. 3, 1989.

(15) Romiszowski, A. "Artificial Intelligence and Expert system in Education: Progress, Promise and Problems", **Australian Journal of Education Technology**, Vol. 3, No. 1, 1987,

[http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/ajet/ajet3/wi87p6.html], Viewed on: 28/5/2001.

(16) Self, J.: "The defining Characteristics of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely", **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, 1999, Vol. 10.

[http://www.cogs.susx.ac.uk/users/claudiag/edutech/paper.pdf], Viewed on: 18/2/2002..

(17) Smith, Serengul: "Tutorial on"

[http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/serengul/ table.of.contents.htm], Viewed on: 18/10/2001.

(18) Stankov, Slavomir: "Student Model Developing for Intelligent Tutoring Systems", [http://www.pmfst.hr/~stankov/zn_radovi/1996/coins/Coins_abstract.htm], Viewed on: 24/1/2003.

(19) Stankov, Slavomir; Glavinic, Vlado and Rosic, Marko: "On Knowledge Representation in an Intelligent Tutoring System", [http://mapmf.pmfst.hr /~stankov/zn_radovi/2000/INES2000.pdf], viewed on: 21/11/2003.

(20) Tekinerdogan, B.: "Design of a Reflective Tutoring System Shell", 1995,

[http://wwwhome.cs.utwente.nl/~bedir/itssel/intro.html], Viewed on: 24-12-2001

(21) Turban, Efraim; Mclean, Ephraim and Wetherbe, James: "Information Technology for Management: Improving Quality and Productivity", New York: John Wiley & Sons, 1996.

(22) Virvou, Maria; Maras, Dimitris and Tsiriga, Victoria: "Student Modelling in an Intelligent Tutoring System for the Passive Voice of English Language", **Educational Technology & Society**, Vol. 3, No. 4, October 2000, ISSN 1436-4522,

[http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/virvou.html], Viewed on: 23/9/2002.

(23) Urban-lurain, Mark: "Intelligent Tutoring Systems: An Historic Review in the Context of the Development of Artificial Intelligence and Educational Psychology", [http://www.cse.msu.edu/rgroups/cse101/ITS/its.htm], Viewed on: 13/6/2003.

(24) Way, Robert D.: "Intelligent Tutoring and Training White Paper", National Aeronautics and Space Administration, Lyndon B. Johnson Space Center, Houston, Texas, November 1993,

[http://www.jsc.nasa.gov/icat/docs/BlackPaper.html], Viewed on: 23/9/2002.

(25) Zhou, Yujian: "Building a New Student Model to Support Adaptive Tutoring in a Natural Language Dialogue System", **Ph.D., Illinois Institute of Technology, Chicago, Illinois**, 2000,

[http://www.csam.iit.edu/~circsim/documents/yzdiss.pdf], Viewed on: 18/1/2004..

(22) [illegible] Planning Systems [illegible]
Control of [illegible] (ed.) [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] London [illegible]
[illegible]

[illegible]

[illegible] "[illegible]", [illegible] Institute of [illegible]
Chicago, [illegible]

[illegible]

11

الفصل الحادى عشر
مواصفات ومعايير
نظم المعلومات التعليمية

1 - المقدمة

2 - خلفية مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية

3 - مطورو ومنتجو مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية

4 - عمليات وأنشطة مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية

5 - أبعاد مواصفة الإدارة التعليمية

6 - قضايا مستقبل مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية

7 - الخلاصة والتوصيات

1 - المقدمة

يواجه التعليم الحديث عديد من التوجهات المستقبلية التى صارت تؤثر فيه إلى حدد كبير، التى منها:

- درجة التعقيد العالية فى أداء المهام والأعمال.
- أصبحت المعرفة والمهارة القوة المشكلة للأداء الأفراد والمجتمع.
- صارت الديناميكية والتطور سمة مميزة للتعلم النشط الحديث.
- التطابق والتقنين المعتمد على التوحيد القياسى والمعايرة جوهر عملية التعلم.
- الانفتاح فى ظل العولمة أو العالمية جعل التعلم ذا طابع دولى لا محلى.
- التعاون الدولى وحركية التعلم أدت لإمكانية التشغيل البينى المتداخل لبرمجيات التعلم الإلكترونى.
- المنتجات الاقتصادية صارت أقل اعتمادا على الموارد الطبيعية وأكثر اعتمادا على المعرفة.

التعليم والبحث والتطوير واكتشاف المعرفة صارت من أساسيات الابتكار والإبداع.

هذه التوجهات وغيرها أدت إلى نمو سوق التعلم الإلكترونى وزيادة مواده المتوافرة على الخط، كما ساهمت أيضا فى زيادة أدوات خلق المحتوى الإلكترونى وتطويره وإنتاجه وإمداد تطبيقاته على نطاق واسع. وعلى الرغم من غموض شبكة الويب العالمية كآلية لإتاحة وإمداد المحتوى الإلكترونى إلا أنها بسبب شيوع انتشارها واستخدامها أوجدت طريقة موحدة ومعيارية سهلة التعامل معها.

ويوضح التاريخ أن التغييرات الثورية لا تحدث بدون تطبيق المعايير المشتركة على نطاق واسع، ومن أمثلة ذلك المعايير المشتركة لشبكة الإنترنت مثل مجموعة معايير TCP/IP واستخدامات كل من HTTP ، HTML ، XML الخ.

كما أن المعايير المشتركة لما وراء البيانات أو واصفات البيانات Metadata ووحدات التعلم Learning Objects ومعمارية التعلم Learning Architecture أصبحت ضرورية وحتمية لتأكيد نجاح اقتصاد المعرفة المعاصر. ولحسن الحظ أصبح العمل المرتبط بإنشاء المعايير المقننة لوحدات التعلم والمواصفات المرتبطة بها من الأنشطة التى صارت مألوفة فى السنوات القليلة الماضية. ويشتمل ذلك على إنشاء معايير المعادلة من خلال لجنة معايير تكنولوجيا التعلم LTSC لمعهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE التى أنتجت معايير ما وراء أو واصفات بيانات وحدات التعلم الحديثة Learning Objects Metadata (LOM) والتعليم المدار بالكمبيوتر Computer-Managed Instruction وتتابع المادة الدراسية Course Sequence وسمات المتعلم Learner Profiles .

وباستمرارية عملية التعلم الإلكترونى على الخط فى النمو، تصبح معايير تكنولوجيا التعلم جوهرية لنجاح صناعة التعلم الإلكترونى بصفة متزايدة، لا بسبب أنها تساعد فى الإجابة على الأسئلة التالية فقط:

- كيف يمكن مزج ومضاهاة المحتوى الإلكترونى فى مصادر متعددة؟
- كيف يطور محتوى إلكترونى يمكن تغييره بصفة مستمرة، إعادة استخدامه، وتجميعه وتفكيكه بسرعة وسهولة؟
- كيف يمكن التأكيد بعدم الخضوع لشروط موردى أو بائعى تكنولوجيا التعلم؟
- كيف نؤكد أن الاستثمار فى تكنولوجيا التعلم مجدية ولا تتضمن مخاطر معينة؟

بل أيضا بسبب توافر المعايير المنظمة والمطبقة فيها، وطبقا لذلك فإن لم يكن هناك تطبيق مجدى وذا جودة لصناعة التعلم، فإن السوق العالمية التى تستوعبها وتباع فيها منتجاتها سوف تتلاشى وتختفى.

ويمكن التفكير فى معايير التعلم الإلكترونى بأنها تسهم فى تيسير وتسهيل عمليتى: إمكانية إعادة الاستخدام Reusability ، وإمكانية التشغيل البينى المتداخل Interoperability. وعلى ذلك، يمكن إعادة استخدام محتوى التعلم بواسطة أشخاص أو متعلمين آخرين عديدين، ولتحقيق ذلك يجب الوصف الدقيق لمحتوى التعلم الإلكترونى ومستوى التعلم المستهدف... الخ، كعوامل ضرورية يجب مراعاتها فى عملية تصميم المواصفات والمعايير المطلوب توخيها. وعادة، يؤدى هذا التصميم باستخدام ما وراء البيانات، كما يمكن لأوصاف المعلومات الدقيقة والمفيدة أن تسهم فى إنشاء قاعدة بيانات محتويات التعلم الممكن البحث فيها من قبل الآخرين عند تصفحهم الموارد المتاحة للاستفادة منها فى تعلمهم إلكترونيا.

ومن جهة أخرى، عندما يحتاج إلى تشغيل المحتوى بطريقة بينية متداخلة مع موارد إلكترونية أخرى (كما فى حالة محركات التقييم Assessment Engines أو أدوات إدارة نظم التعلم المبنى على الكمبيوتر LCMS)، لذلك يجب عرضها بطريقة مقننة ومعيارية حتى يمكن أن تفهمها النظم الأخرى، ويعنى ذلك التحرك من أشكال الملفات المعينة والمحددة إلى خلق وإنشاء أوصاف مكتوبة فى لغة مثل لغة HTML أو لغة XML. ومن الواضح أن معيار ما وراء البيانات يعتبر من المكونات المهمة لإمكانية التشغيل البينى المتداخل الذى يمثل شكلا معينا من إعادة الاستخدام.

وعلى هذا الأساس، يعتبر التوصل لمعايير التعلم ضرورة ملحة وحتمية لكل الأطراف المتضمنين فى مجتمع التعلم الإلكترونى، وهم:

- متعهدو أو موردو نظم إدارة محتوى التعلم الكمبيوترى **LCMS**؛ حيث إن فى إمكانهم استخدام المعايير المتوافقة كأساس لجودة منتجاتهم. ومن خلال امتداد وانتشار منتجاتهم يمكن تشغيلها مع الأدوات الأخرى المتاحة فى سوق تكنولوجيا التعلم، مما يساعدهم فى زيادة وظيفية أدواتهم بفعالية وكفاءة.

- مقدمو النظم التعليمية وراسمو السياسات يستفيدون من المعايير الموحدة أيضا بسبب إمكانياتهم فى تخطيط وتنفيذ إمدادات كبيرة المدى دون الوقوع فى المخاطر المرتبطة باختيار المعمارية الخطأ أو التغاضى عن الجودة المستهدفة. كما يمكنهم أيضا تكامل كل من عمليات الإمداد أو الإتاحة والإدارة وخفض المصروفات الرأسمالية للتعلم. ومن خلال معمارية المحتوى الإلكترونى المنتجة يمكن التوافق مع المعايير الأخرى للحصول على تعلم ممتد ومرن مما قد يؤدى إلى وفورات تتسم بالكفاءة.

- مؤلفو ومنتجو المحتوى التعليمى يستفيدون أيضا من معايير التعلم، لأنهم يتمكنون من الوصول إلى سوق أوسع، حيث أن مواد التعلم يمكن كتابتها مرة واحدة واستخدامها بعدئذ مرات عديدة بطريقة متوافقة وملائمة. وبتقدم مستودعات المحتوى **Content Repositories** يمكن أن يودع المؤلفون أو المنتجون وحدات التعلم الخاصة بهم والتأكد بإمكانية الوصول إليها بواسطة كل أفراد المجتمع.

- المتعلمون أو الطلاب يستفيدون أيضا من استخدام معايير التعلم لتمتعهم بفرص أكبر فى الاختيار من خلال توظيف الطرق المختلفة التى تسهم فى تحقيق أهدافهم المستهدفة من عملية التعلم. وتعنى نظم التعلم التى تقدم إمكانية التشغيل البينى المتداخل عدم تقييد المتعلم بمقدم نظام تعلم واحد فحسب، وبدلا من المشاركة فى التعلم فى نطاق معهد تعليمى واحد يقدم جداول تدريس أو تدريب جامدة، يمكن للمتعلمين الحصول على خبرة التعلم مدى الحياة من معاهد متعددة حيث تجمع المهارات على فترات زمنية طويلة تتفق مع مهامهم الوظيفية كما تعكس مهارة المتعلمين الخبرة الكلية المتكاملة. وحتى مع المتعلمين الذين يدرسون مع مقدم واحد، فإن إمكانية التشغيل البينى المتداخل لموارد التعلم سوف تسمح لهم استخدام الموارد المتوافرة من معاهد أو من موردين مختلفين والوصول إلى متعلمين آخرين يدرسون مقررات تعليمية شبيهة لما يدرسونه.

ومن الملاحظ، أن تطور مواصفات ومعايير ونماذج ونظم التعلم يوضح تغييرات كبيرة فى توجه مجتمع التعلم بصفة خاصة، فقد بدأ المجتمع المعاصر فى التعرف على أهمية المواصفات والمعايير المتاحة وإمكانية تطبيقها فى نماذج ونظم التعلم الإلكترونى لما تقدمه من مزايا وفوائد جمة.

ويشتمل هذا العمل على خمسة موضوعات أساسية بجانب هذه المقدمة والخلاصة، وهى: خلفية مواصفات ومعايير نظم التعلم، المنظمات والهيئات التى تطور وتنتج مواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى، عمليات وأنشطة التعلم الإلكترونى، أبعاد مواصفة الإدارة التعليمية، وقضايا مستقبل مواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى.

2 - خلفية مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية :

1/2 قبل بزوغ مواصفات ومعايير التعلم :

بزغت تكنولوجيات التعلم فى الثلاث عقود الأخيرة من القرن العشرين، وشهد تطورها كثيرا من المراحل والمداخل المختلفة التى تشتمل على برامج نظم التعلم الأولى المبنية على الحاسبات الآلية الكبيرة Mainframes ، حزم برمجيات الميكروكمبيوتر المكتوبة بلغات برمجة مقبولة لحاسبات معينة، نظم التعليم المبنية على الكمبيوتر CBI ، نظم التأليف... الخ، بعكس ما هو متوافر حديثا بعد انتشار شبكة الإنترنت والنظم المبنية على الويب، ونظم إدارة التعلم LMS . وفى خلال هذا الوقت الطويل، كان تطوير برمجيات التعلم نتيجة للأفكار والمبادرات الفردية المرتبطة بالبحوث الأكاديمية، مع تأكيد أن برمجيات التعلم يمكنها البقاء والنمو مع التغيير التكنولوجى السريع. وقد وجد مطورو مواد التعلم المتسمة بالجودة، فى الماضى، أنفسهم مقيدين بأوعية التخزين الحديثة مثل الأقراص المرنة، الأقراص الصلبة، الأقراص المدمجة... الخ، الخاصة بالحاسبات الشخصية الحديثة التى لا تستطيع قراءة وتشغيل البرمجيات القديمة.

إضافة لذلك وبخلاف الطرق المفصلة جيدا المتوافرة لتصنيف ووصف نص المحتوى التعليمى المطور لا توجد نظم شبيهة لمواد التعلم المبنية على الكمبيوتر. وقد جعل ذلك المحتوى المتوافر للتعلم مبهمًا وغامضًا وغير متطابق، مما أدى إلى عدم الاستفادة من كثير من المواد المصممة بإتقان. وفى نفس الوقت قاست أوجه أخرى من تطبيقات التكنولوجيا بطريقة مشابهة فيما يتصل بنقص وقصور إمكانية التشغيل البينى المتداخل Interoperability . وصارت سجلات الطلاب تحفظ فى أشكال مقصورة على نظم سجلات مختلفة، مما أدى من الصعب؛ بل المستحيل نقلها بين نظم موردين مختلفة، وساهم ذلك فى حجب حركة الطلاب بين المؤسسات التعليمية المختلفة. ونفس القصور يمكن ملاحظته أيضا فيما يتعلق بقوائم الطلاب، ووصف المواد أو المقررات الدراسية والمعلومات الإدارية الأخرى.

وقد أدى نمو استخدام شبكة الإنترنت، شبكات الإنترانت Intranet، برمجيات المجموعات Groupware ، وبيئات التعلم إلى إلقاء الضوء أكثر على هذا القصور. ومن المستهدف للأشخاص الوصول للمحتوى التعليمى بسهولة من أى موقع يتواجد به على الإنترنت وتضمين ذلك فى مقررات أو موارد تعلمهم، كما يريدون أيضا التحرك بين المعاهد التعليمية ناقلين سجلاتهم التعليمية معهم. بالإضافة لذلك يستخدم المعلمون أو أعضاء هيئة التدريس نظم التعلم الإلكترونية لتعزيز فرص التعلم التى يتيحونها للمتعلمين، كما يحصلون على دعم جيد يحسن العملية التعليمية التى يقومون بها من نظم التعلم الإدارية المتاحة.

وفى الواقع، يمثل تحقيق عملية التحصيل واكتساب المهارات من التعلم المتاح الأساسى لتحقيق التعلم مدى الحياة وبزوغ سوق وصناعة التعلم الدولية. ويوضح هذا التوجه الأسباب والحاجات التى أدت إلى الاهتمام بمواصفات ومعايير ونماذج ونظم التعلم الإلكترونى.

2/2 زيادة الاهتمام المعاصر بمواصفات ومعايير نظم معلومات التعلم الإلكترونى:

حتى يمكن معالجة القصور السابق عرضه فى الاستفادة القصوى من تكنولوجيا التعلم الحديثة لكل الأطراف المتضمنة، بزغت الحاجة الملحة لتطوير مواصفات ومعايير إمكانية التشغيل البينى المتداخل لموارد التعلم التى تخاطب كل مجالات التعلم. وفى إطار محتوى التعلم، ليست فقط المواصفات والمعايير الفنية كأشكال تصميم وتبادل الرسومات وتفاعلها مع المستخدم هى التى يحتاج إليها فقط، ولكن توجد حاجة ظاهرة وجوهرية لتوضيح أشكال الطريقة التى يتداول بها المحتوى ويغلف Packaging ويتتابع ويدير ويشغل البرمجيات الأخرى للمساعدة فى نقل هذا المحتوى بين منصات الحاسبات الآلية Platforms وبيئات التعلم التى منها الطرق المقننة والمعيارية لوصف مواد التعلم المحتاج إليها للبحث فيها والتعرف على مواقع تواجدها بسهولة.

كما تحتاج النظم الإدارية إلى إمكانية تحديد عناصر سجلات المتعلمين وكيفية تخزينها حتى يمكن نقلها إلى نظم الموردين الأخرى وبين النظم التى تستطيع استخدام هذه المعلومات فى بيئات التعلم الافتراضية. وعند التوصل للاتفاق بين موردى النظم ومشتريها ومستخدميها فإن التعلم الإلكترونى سوف يتحرر من قيود نقص وقصور تبادل المعلومات. على أى حال، يعتبر الوصول إلى هذا الاتفاق سهل الحديث عنه، إلا أنه صعب التنفيذ نتيجة للمصالح المتعارضة بين كل أطراف التعلم السابق الإشارة إليهم.

من هذا المنطلق تهتم كثير من المنظمات والمعاهد الوطنية والدولية وخاصة فى الدول المتقدمة ببذل جهود مضنية تتصل بالتوصل لمواصفات ومعايير حاكمة للتعلم الإلكترونى يمكن الاتفاق عليها وتطبيقها فى بيئات التعلم الإلكترونى المختلفة والمتنوعة.

3/2 صعوبات مواصفات ومعاييرنظم معلومات التعلم الإلكترونى:

يمكن تحديد الصعوبات جوهرية التى تحد من تحقيق الاستفادة القصوى من

معايير التعلم المستهدف الوصول إليها، ومن هذه الصعوبات الرئيسية يمكن تحديد الصعوبتين التاليتين:

- الصعوبة الأولى تتمثل فى وجود اختلاف كبير بين احتياجات كل من المستخدمين والموردين، حيث إن تطبيق المعايير يتضمن تحمل الموردين لتكلفة إضافية مما قد يؤدى إلى توقفهم من حماية ودعم قاعدة مستخدميهم من الموردين الآخرين، بينما يعطى تطبيق المعايير للمستخدمين المرونة والحرية الكافية فى الاختيار مما هو متاح بالفعل. وعلى هذا الأساس، يريد الموردون مواصفات ومعايير مفصلة تناسبهم إلى حد كبير ولا تؤثر على أرباحهم، بينما يريد المستخدمون معايير عامة عريضة مفسرة جيدا.
- الصعوبة الثانية ترتبط بتفسير تبادل المعايير التى لا تشتمل على مدى التأثير على طبيعتها الوظيفية، حيث إنه ليس من مهمة ووظيفة منظمات التوحيد القياسى للمواصفات والمعايير الموحدة تفسير النظم المستخدمة من قبل المستخدمين، إلا أنه بدلا من ذلك تحدد الشكل والهيئة التى تحفظ فيها البيانات. وقد تؤثر الأوليات المطبقة فى اختلاف عرض البيانات التحيز نحو مدخل تعليمى معين من بين مداخل تعليمية أخرى.

وعلى الرغم من هاتين الصعوبتين، فإن تحقيق معايير إمكانية التشغيل البينى المتداخل لتكنولوجيا التعلم يمكن أن يكون لها تأثير كبير على كثير من المشكلات التى تعترض مسيرة معايرة التعلم الإلكترونى مما يستدعى اكتشافها وتتبعها وتحديها والتغلب عليها.

3 - مطورو ومنتجو مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية؟

المنظمات أو الهيئات التى تدعم تطوير وبناء مواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى تتصل بالأعمال والجامعات والمصالح الحكومية. وتشتمل هذه المنظمات المهتمة على مؤلفى ومنتجى المحتوى، مستخدميه، بائعيه ومورديه، مهنيى المعلومات ومنظمات التوحيد القياسى الوطنية والدولية والمنظمات المهنية المختلفة.

ولكل طرف منها أهداف محددة خاصة بها، ولكن يتعاون المجتمع المعاصر ويتكاتف لتحريك تطوير المواصفات والمعايير إلى الأمام. والتطوير الجوهرى لمواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى ينجز فى الوقت الحالى من خلال عدد من المنظمات المتواجدة فى الدول المتقدمة وخاصة فى أوربا وأمريكا الشمالية.

ففى الولايات المتحدة على سبيل المثال، انطلق مشروع مواصفة الإدارة التعليمية IMS منذ عام 1997 بواسطة ما أطلق عليه أولا Educom ثم أصبح يطلق عليه أخيرا Educause. وقد أنشئ هذا المشروع لمعالجة مشكلة إمكانية التشغيل البينى المتداخل Interoperability وذلك فى الوقت الذى ظهرت فيه نظم أو برمجيات إدارة التعلم LMS كنوع جديد لتكنولوجيا التعلم.

واحتضن هذه المواصفة تجمع نشط من الموردين والمستخدمين فى تحالف إيجابى من أجل التعلم الإلكترونى. وهدف هذا المشروع مبدئيا إنتاج مواصفات موحدة تغطى كل مجالات التعلم، مثل: ما وراء أو واصفات البيانات Metadata ، المحتوى، النظم الإدارية، وسمات معلومات المتعلم. وينتج من ذلك أن هذه المواصفة عريضة جدا لتعامل الموردين معها، ورفضوا مسودتها الأولى، لأنها تحملهم أعباء مالية لا قدر لهم بها. وبالفعل استجاب تجمع هذه المواصفة لهذه الاعتراضات، وبدء فى تجزيء المواصفة فى أجزاء يختص بكل منها مجموعة عمل معينة تقوم بتطوير هذا الجزء من المواصفة. بعدئذ طرحت المناقصة فى إطار غير ربحى أو غير تجارى من قبل تجمع دولى لتطوير مواصفة IMS . وأصدر هذا التجمع مواصفة جديدة تخاطب مجالات كثيرة مختلفة بطريقة منظمة وأكثر حداثة. وفى نفس الوقت، سعت بعض المنظمات الأمريكية العاملة فى مجال التوحيد القياسى إلى الاهتمام بتكنولوجيا التعلم، ومن هذه المنظمات معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE .

كما يوجد أيضا فى الولايات المتحدة منظمات للمستخدمين تهتم بتطوير مواصفات ومعايير تكنولوجيا التعلم، ومن بينها صناعة الطيران الأمريكية AICC ، وإدارة برنامج التعلم الموزع المتقدم ADL بوزارة الدفاع الأمريكية.

وفى أوربا، اهتمت منظمات عديدة بمواصفات ومعايير تكنـولوجيا التعلم ومنها على سبيل المثال منظمة CEN/ISSS ، مبادرة PROmeteus .

والعرض التالى يقدم بإيجاز أهم المنظمات التى تعمل فى تطوير مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية الإلكترونية:

(1) لجنة التدريب المبنى على الكمبيوتر لصناعة الطيران:

The Aircraft Industry CBT Committee (AICC) [http://www.aicc.org/]

أنشئت هذه اللجنة عام 1988 لمخاطبة معايير أجهزة الحاسبات الآلية بهدف إتاحة وإمداد مواد التدريب المبنى على الكمبيوتر. وعلى الرغم من أن هذه اللجنة تقدم توجيهات وتوصيات للتوافق ، إلا أنها ضمت وألحقت فيها بعد لنموذج **SCORM** كجهة داعمة لمعايير التعلم الإلكترونى.

ومن الموصفات التى طورتها هذه اللجنة، ما يلى:

- AICC / CMI Certification Testing Procedures. Rev.1.5 (21 November 2000).
- AICC / Web-based CMI Certification Testing Procedures. Rev. 1.5 (22 November 2000). Sugar City, ID: AICC, 2004)
- CMI Guidelines for Interoperability. AICC, Rev. 4.0 (16 August 2004). Sugar City, ID: AICC, 2004. [Doc. N0. CM1001]
- Documentation Guidelines for AICC Non-AGR Publications. Rev. ed (11September 2002) [Doc. N0. COM002]
- Handling Objectives in AICC /CMI Guidelines, Working Draft (6 July 1998) Sugar City, ID: 1998 [Doc. N0. CM1005]

(2) تجمع التعلم الدولى لمواصفة الإدارة التعليمية:

The IMS Global Learning Consortium "IMS stands for Instructional Management Specification" (IMS) [http://www.imsproject.org/]

يمثل هذا التجمع مجموعة من الشركات والجامعات ومنظمات المعايير المهتمة بالتعلم الإلكترونى، التى تحاول بطريقة منظمة خلق أو إنتاج مواصفات ممكنة التطبيق لكل أوجه عملية التعلم التى تبدأ من تأليف أو خلق المحتوى وإدارة ذلك

إلى نمذجة أنماط التعلم. وقد أنشأ هذا التجمع مجموعات عمل يختص كل منها بنشاط معين يرتبط بالتعلم الإلكترونى. ويختص هذا التجمع بتطوير المواصفات مستبعدا معايير الخلق والإنتاج ومسارات الاعتماد... الخ، لمنظمات أخرى. ويمثل فى هذا التجمع الشركات والمنظمات المهتمة بالتعلم الإلكترونى مثل شركة مايكروسوفت Microsoft ، ونظام LCMS ، WebCT، Docent ، Black Board... الخ. وينسق مشروع هذه المبادرة جهودها مع لجنة التدريب المبنى على صناعة الطيران AICC خلال لجنة معايير تكنولوجيا التعلم IEEE/LTSC ، كما خططت تطبيق ما وراء البيانات أو مواصفات تغليف المحتوى من خلال الإصدارة: AICC/CMI Guidelines for Interoperability السابق الإشارة إليها.

ومن الموصفات الصادرة، التالى:

- IMS Accessibility for Learner Information Profile Specification (ACCLIP)
- IMS Accessibility for Meta-data Specification (ACCMD)
- IMS Content Packaging Specification. Ver.1.1.4(04 October 2004) Final Specification
- IMS Content Packaging Information Model. Ver. 1.1.3 (12 June 2003) Final Specification.
- IMS Content Packing Best Practice Guide
- IMS Content Packaging XML Binding. Ver. 1.1.3
- IMS Digital Repositories Interoperability – Core Functions Information Model. Ver. 1.0 (13 January 2003) Final Specification
- IMS Question & Test Interoperability Specification. Ver. 2: Public Draft Specification.

(3) شبكة التعلم الموزع المتقدمة:

Advanced Distributed Learning Network (ADL) [http://www.adlnet.org/]

تمثل هذه الشبكة إحدى مبادرات وزارة الدفاع الأمريكية بهدف تأكيد سهولة الوصول لموارد التعلم المتسمة بالجودة العالية، ولهذه المبادرة شركاء فى الصناعة والحكومة وقطاع التعليم. وقد أنشئت هذه المبادرة على أساس أن زيادة القدرة على

إعادة الاستخدام Reusability تقود إلى زيادة العائد على الاستثمار، كما تكتسب إمكانية إعادة الاستخدام من خلال تطوير توجيهات تشجع مدخل التطوير المبنى على الشيء Object-Based لإنتاج مواد التعلم والالتزام بحيادية الأجهزة. وتتعاون هذه المبادرة مباشرة مع كل من منظمات المعايرة التالية: IEEE، IMS، AICC، و ADL، مما أدى لتطوير مجموعة مواصفات تجمع معا فى إطار النموذج المرجعى لوحدات المحتوى القابل للتدرج Sharable Content Object Reference Model (SCORM) الذى يمثل مواصفات التعلم الإلكترونى الحديثة فى الوقت الحالى.

(4) مشروع تدعيم وصول الوسائل المتعددة إلى التعليم والتدريب فى المجتمع الأوربى:

PROmoting Multimedia Access to Education and Training in European Society (PROMETEUS) [http://www.prometeus.org/]

يشير هذا المشروع إلى مبادرة ممولة من المفوضية الأوربية للاتحاد الأوربى التى تتبع مذكرة تفاهم عن الوصول إلى التعليم والتدريب فى أوربا Memorandum of Understanding on the Access of Education and Training in Europe. . ولهذه المبادرة أهداف مشابهة لمواصفة الإدارة التعليمية IMS ، إلا أنها ذات توجه أوربى واسع النطاق، كما أن لهذه المبادرة اهتمامًا كبيرًا فى قضايا لغوية وثقافية.

(5) مؤسسة أريادن:

Ariadne Foundation [http://www.ariadne-eu.org/]

أنشئت مؤسسة أريادن لتطوير المشروعات التى يمولها الاتحاد الأوربى، وقد أنتجت هذه المشروعات أدوات ومناهج مهمة للإنتاج أو خلق المحتوى، والمشاركة وإعادة استخدام مواد التدريب والتعلم المبنية على الكمبيوتر.

(6) مبادرة محور دبلن لما وراء أو واصفات البيانات:

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) [http://dublincore.org/]

أنشأ هذه المبادرة مهنيو المعلومات فى عام 1995، وتمثل المبادرة منتدى مفتوحًا مهتمًا بتطوير معايير ما وراء أو واصفات البيانات والمعاجم المفيدة التى يمكن

تطبيقها للموارد المتاحة على الخط بهدف اكتشاف الموارد الأحسن. وتشترط المبادرة أن تكون معايير ما وراء أو واصفات البيانات ممكنة التشغيل البينى المتداخل Interoperability تسمح للنظم المختلفة استخدام نفس المعلومات بكفاءة عالية. وعلى ذلك يهتم محور دبلن فى الأساس بمعايير ما وراء البيانات، ولا يهتم بإدارة المحتوى الإلكترونى أو معايير التعلم الإلكترونى الأخرى، كما تشتمل أنشطة هذه المبادرة على تطوير المعايير من خلال مجموعات عمل ومختبرات يصاحبها جهود ترويجية وتعليمية.

(7) مركز معايير إمكانية التشغيل البينى المتداخل للتكنولوجيا التعليمية:

Centre for Educational Technology Interoperability Standards (CETIS) [http://www.cetis.ac.uk/]

يمثل هذا المركز اهتمامات التعليم العالى فى المملكة المتحدة التى ترتبط بعدد من المنظمات الدولية والأوربية والأمريكية المهتمة بمعايير التعلم الإلكترونى مثل IMS ، CEN/ISSS ، PROMETEUS ، ISO ، IEEE . وتجعل شبكة الأطراف المهتمة بمجال بمعايير التعلم الإلكترونى من الأخبار والمعلومات المجمعة عن طريق هذا المركز مصدرا مهما جدا حتى خارج نطاق التعليم العالى.

(8) المنظمة الدولية للتوحيد القياسى:

International Standards Organization (ISO) [http://www.iso.org/]

تعتبر هذه المنظمة بمثابة المنظمة الدولية لتطوير المعايير وتطبيقها فى أرجاء العالم، وبذلك يمثل معيار أيزو ISO الغاية التى تسعى إليها كل مشروعات ومبادرات التعلم الإلكترونى الأخرى. وفى واقع الأمر فإن مواصفة الإدارة التعليمية IMS، ونموذج SCORM السابق الإشارة إليهما بأنهما سوف يستغرقان سنوات عديدة حتى يصبحان معايير دولية معتمدة من المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO . وفى الواقع، باعتبار السرعة المدهشة للتطور التكنولوجى الحديث فى مجال تكنولوجيا التعلم ببزوغ أدوات إمداد أو إتاحة جديدة، وتحسينات فى شبكات المعلومات

العامة... الخ، فمن المحتمل أن تتبنى المنظمة الدولية للتوحيد القياسى هذه المعايير فى المستقبل القريب.

ويتوافر للمنظمة الدولية للتوحيد القياسى لجنة فنية مشتركة عن تكنولوجيا المعلومات للتعلم، والتعليم والتدريب Joint Technical Committee on Information Technology for Learning, Education and Training **(JTC)** [http://jtc1sc36.0rg/] التى تقوم بتطوير التوصيات النابعة من اللجنة الفرعية لتكنولوجيا التعلم بمعهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE .

وعلى المستوى الوطنى يشتمل معهد المعايير البريطانية (BSI) على لجان عمل تراجع بصفة مستمرة معايير التعلم الإلكترونى العديدة.

[http://edd.bsi.org.uk/link.php3?committee-c38f26f9e1941]

(9) لجنة معايير تكنولوجيا التعلم لمعهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية:

IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC) [http://lts.ieee.org/]

أنشأ معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE لجنة معايير تكنولوجيا التعلم لتطوير المعايير والمزاولات التى يوصى بها حتى تساعد أى شخص يطور الأدوات والمحتوى لسوق التعلم الإلكترونى. وترسل المعايير التى تطورها هذه اللجنة للمنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO حتى يمكن أخذها فى الاعتبار. وتتمثل المساهمة الأهم لهذه اللجنة فى إعداد مسودة معيار ما وراء أو واصفات بيانات وحدات التعلم Learning Objects Metadata (LOM) وتنفيذها لمواصفة الإدارة التعليمية IMS التى تعتبر كأهم معايير التعلم نضوجا، كما أن كلاً من IMS و AIC توجهات للتشغيل المتداخل البينى AIC/CMI Guidelines for Interoperability (CM1001) التى كلت للجنة معايير تكنولوجيا التعلم IEEE/LTSC لكى تعمل على تطبيقها كمعيار للمعهد.

(10) المركز الأوربى لأنشطة لجنة معايير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

CEN/ISSS [http://www.cenorm.be/isss/]

أنشأت هذا المركز CEN/ISSS بواسطة اللجنة الأوربية للتوحيد القياسى

كمرتكز لأنشطتها فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقد طور هذا المركز "مرصد معايير تكنولوجيا التعلم Learning Technology Standards Observatory (LTSO)" من أجل تشجيع تطوير وتقوية معايير التعلم الإلكترونى المنفذ عبر أوربا إحساسا بالحاجات الثقافية واللغوية المتعددة المنتشرة فى أوربا. وقد عقد هذا المركز مختبر تكنولوجيات التعلم CEN/ISSS WS-LT الذى له موقع على شبكة الويب أيضا [http://www.cenorm.be/isss/workshop/lt] الذى بدء منذ عام 1999. وأنشأ هذا المرصد حاليا شبكة المدارس الأوربية European SchoolNet [http://www.eun.orgl] ومشروع [http://www.cedefop.eu.int/] CEDEFOP .

وتتضمن الأنشطة الجارية لهذه المجموعة تطوير المصطلحات الملائمة للأسواق الأوربية وعولمة المعايير التى يصدرها معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE والقيام بالبحوث التعليمية فى مجال تطوير المعايير. ومن خلال هذه المجموعة أعد مسح للغات نمذجة التعليم Education Modeling Languages الذى تتوافر تفاصيل عنه فى الموقع التالى:

[http://www.ni.din.de/sixcms/list.pgp.3?=test&rubric_id=422]

(11) الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير:

American Society for Training & Development (ASTD) [http://www.astd.org/]

تمثل هذه الجمعية منظمة مهنية فى مجال التعلم والتدريب لتحسين الأداء. وقد قامت هذه الجمعية حديثا بإنشاء برنامج اعتماد شهادات برامج التدريب فى إطار موقع الويب التالى:

[http://www.astd.org/certification]

(12) معهد مدربى تكنولوجيا المعلومات:

Institute for IT Trainers (IITT) [http://www.itt.org.uk/]

يعتبر هذا المعهد منظمة بريطانية، وقام هذا المعهد بتطوير وإنتاج مجموعة مبادئ المزاولة Code of Practice لمقدمى التعلم الإلكترونى، ومجموعة معايير مواد التعلم الإلكترونى.

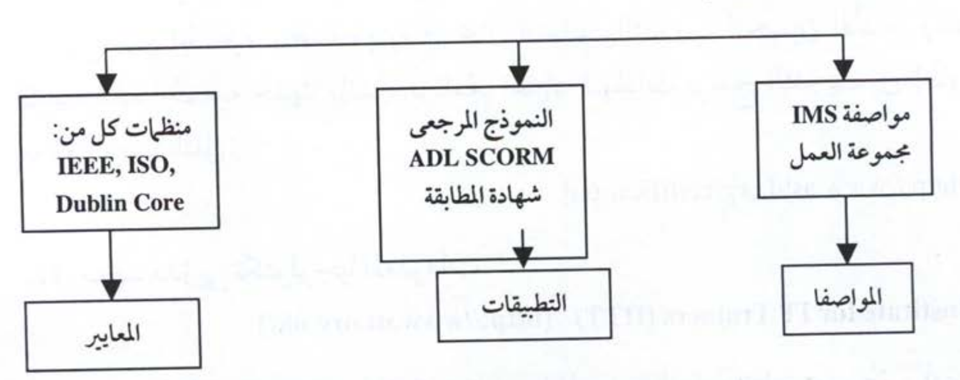
(13) المعهد الأوربى للتعلم الإلكترونى:

European Institute for E-Learning (EI-FEL) [http://www.eife-l.org/en/default.htm]

أنشئ المعهد الأوربى للتعلم الإلكترونى لكى يصبح نقطة مرجعية وإحالة لكل مهنيى التعلم الإلكترونى الأوربيين، ويقوم هذا المعهد بالتدريب ويعتمد الكفايات فى التعلم الإلكترونى.

مما سبق يتضح أن المنظمات الرئيسية التى تقوم بتطوير مواصفات ومعايير تكنولوجيا التعلم أو نظم المعلومات التعليمية الإلكترونية يمكن تركيزها فى المنظمات الثلاث التالية: مواصفة الإدارة التعليمية IMS ، التعلم الموزع المتقدم ADL، ومعهد الهندسة الكهربائية الإلكترونية IEEE ، وكلها منظمات تتواجد فى الولايات المتحدة، إلا أن لها توجها دوليا. وتقوم منظمة IMS بتطوير المواصفات، بينما تقوم منظمة التعلم الموزع المتقدم ADL من خلال النموذج المرجعى SCORM بتحويل وتأهيل المواصفات إلى نوع من التطبيقات قابلة للتنفيذ، ويعمل معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية IEEE على تشكيل ذلك بطريقة رسمية إلى معايير ممكنة التطبيق، كما يتضح فى الشكل التالى:

التغذية المرتدة والمراجعة



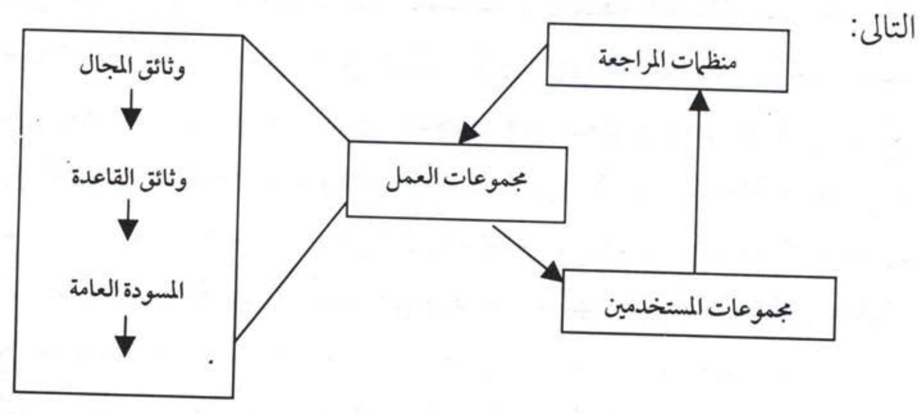
شكل رقم (1/11): تطور معايير نظم المعلومات التعليمية الكمبيوترية

الشكل السابق يعرض تطور معايير نظم المعلومات التعليمية الكمبيوترية الشاملة التى تمثل عملية بطيئة نسبيا طورت على نطاق دولى وترتبط بالتوافق

والتكامل إلى حد كبير. وتظهر أى مواصفة تمهيدية لمجتمع التعلم الإلكترونى فى شكل حاجة مقترحة لمواصفة. وتقوم منظمة IMS السابق الإشارة إليها بتطوير هذه الحاجة فى شكل مواصفة تمهيدية بعد جدال ومناقشة، ويستطرد فى تطوير هذه المواصفة من قبل معهد IEEE ووضعها فى معيار دولى يصبح جاهزا لكى تتبناه المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO .

والمواصفات المطورة من قبل مواصفة إدارة التعليم IMS والمتعلقة بعمليات وأنشطة التعلم الإلكترونى تنتج بواسطة الخبراء فى الصناعة والتعليم الذين يعملون معًا فى عملية تطوير قصيرة لخلق أو إنتاج مواصفات ممكن استخدامها واختبارها من قبل مجتمع المستخدمين.

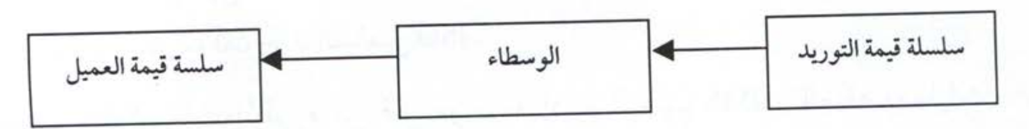
ويتم معظم الجهد المبذول فى إنتاج أو خلق المواصفات من خلال مجموعات عمل يشكل أعضاؤها تجمع مبادرة مواصفة IMS . وتتضمن عملية تطوير المواصفة أو المعيار على مراحل أربع هى: وثائق المجال، وثائق القاعدة، المسودة العامة والإصدار النهائى. وبمجرد ما تتاح المواصفة للجمهور بغية استخدامها؛ فإن مجتمع المستخدمين يقوم باختبارها وتجريبها للتأكد من مدى تحقيقها للمتطلبات الفنية والوظيفية والتعليمية حتى تطبق عمليا. والتغذية المرتدة من مجتمع المستخدمين ترجع إلى مجموعات العمل للتحسين والمراجعة، كما يوضحه الشكل التالى:



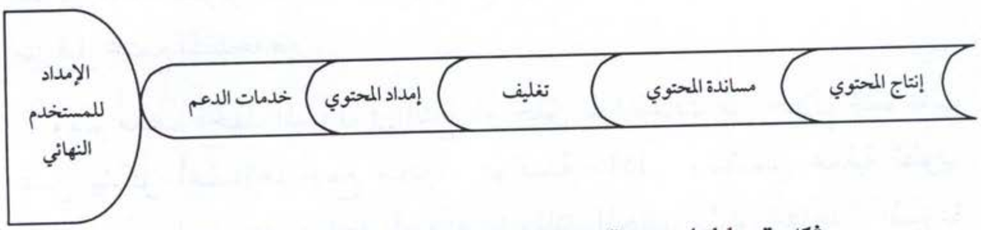
شكل رقم (2/11): عملية تطوير المواصفة والمعيار

4 - **عمليات وأنشطة مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية الكمبيوترية :**

النظرة التمهيدية لتسلسل قيمة عمليات تكنولوجيا التعلم تتضمن الشكلان التاليان:



شكل رقم (3/11): سلسلة قيمة المعايير لعمليات نظم المعلومات التعليمية الكمبيوترية

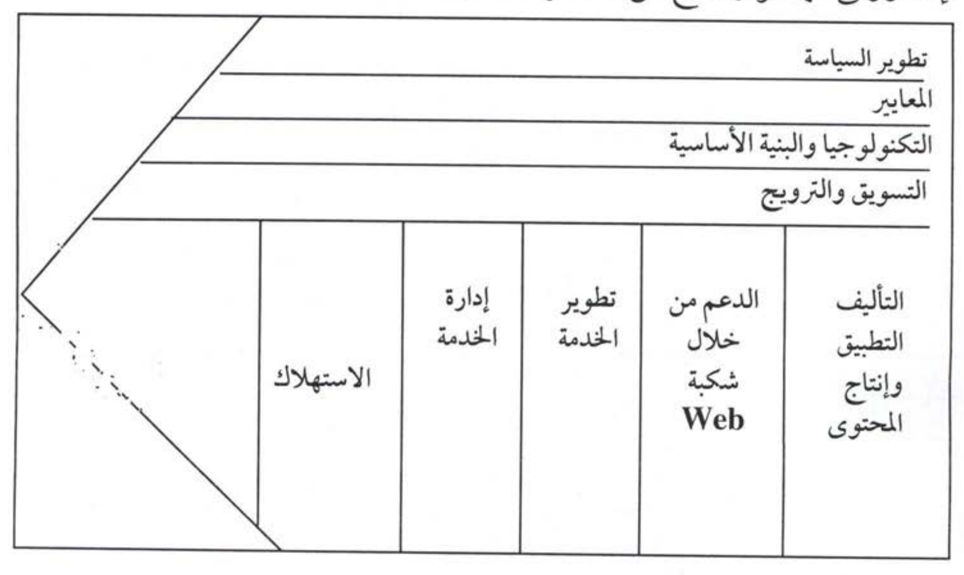


شكل رقم (4/11): سلسلة مواصفات عمليات نظم المعلومات التعليمية الكمبيوترية

يمكن الإستنتاج من سلسلة القيمة فى الشكل الأسبق رقم (11/ 1) عاليه تواجد مدى واسع من الموردين الذين يطورون منتجات المواد التعليمية وخدماتها، ويقوم الوسطاء Intermediaries بإمدادها وإتاحتها إلى العملاء أو الراغبين فى التعلم. وفى الشكل رقم (11/ 2) توجد سلسة العمليات والأنشطة المختلفة التى يجب أن تخاطبها المواصفات والمعايير، فمن جانب التوريد يتواجد موردين عديدين منهم مؤلفى ومعدى محتوى التعلم الذين ينتجون هذا المحتوى وهم ندرة فى الواقع المحلى المصرى، ويحتاج المحتوى المنتج مساندة من الأجهزة البحثية والتطويرية بدعم من الحكومة والقطاع الخاص، ثم بعدئذ يجب تغليف Packaging المحتوى الإلكترونى وفى أوعية مقروءة آليا، التى توفر لمن يطلبها نظير أسعار ممكن تحملها، ويتبع ذلك خدمات الدعم الفنى والتعليمى المستمرة التى تمد للمستخدمين النهائيين. على أى حال يمكن ملاحظة الاعتبارات التالية الضرورية التى تعتمد عليها سلسلة قيمة التعلم الإلكترونى:

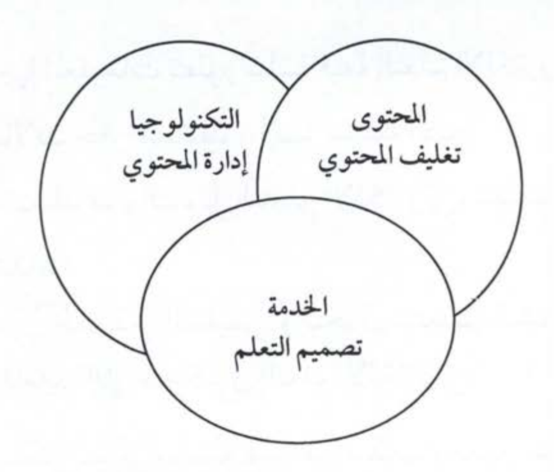
- بتقدم تكنولوجيا المعلومات تتطور سلسة قيمة التعلم الإلكترونى.
- بانتشار الاتصالات جغرافيا، تتطور أيضا سلسلة القيمة.
- وبتغيير قطاعات الدعم والتمويل للتعلم الإلكترونى، تتدعم سلسلة قيمة معايير التعلم الإلكترونى.
- وبتطور وتحسين النموذج التعليمى والتحول للتعليم النشط، تنمو الحاجة إلى المواصفات والمعايير التى تتحكم فى التعلم الإلكترونى.

وعلى ذلك يمكن تطوير سلسلة قيمة مواصفات ومعايير نظم معلومات التعلم الإلكترونى كما هو واضح من المصفوفة التالية:



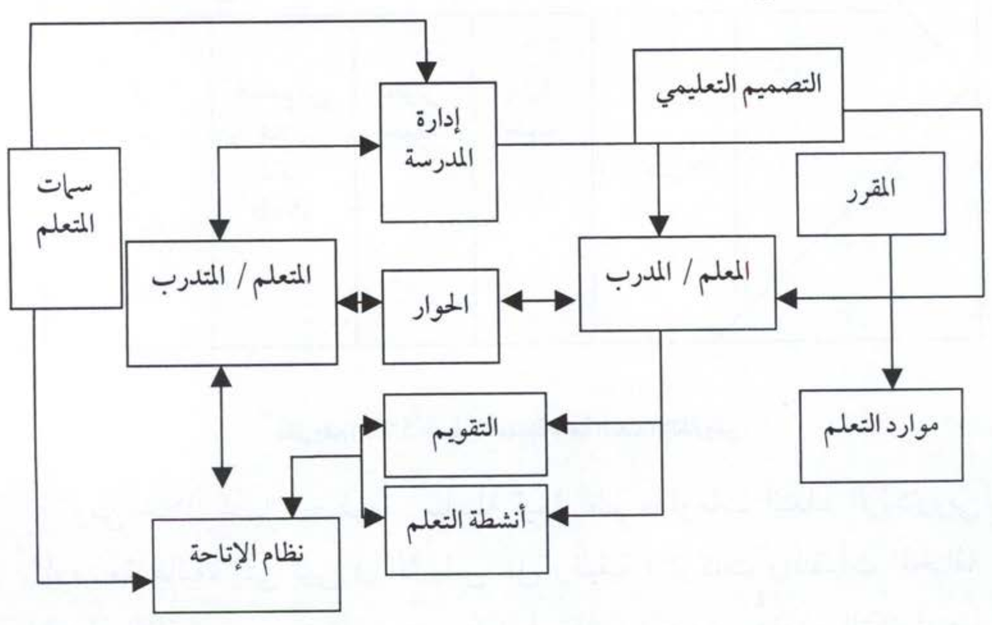
شكل رقم (5/11) مصفوفة سلسلة قيمة التعلم الإلكترونى

ومن خلال تحليل مصفوفة سلسلة قيمة نظم معلومات التعلم الإلكترونى الموضحة عاليه، التى تبنى فى الأساس على وظيفية الشركات والمنظمات المختلفة بالتعلم الإلكترونى، ويتمثل نموذج ذلك فى تقديم المحتوى، وتوفير التكنولوجيا أو تقديم الخدمة كما يبين ذلك الشكل التالى:



شكل رقم (6/11) نموذج تداخل متطلبات نظم معلومات التعلم الإلكتروني

وإلى جانب مدخل سلسلة قيمة العمليات التى تفسر صناعة التعلم الإلكترونى يمكن توضيح كيف يعمل هذا النموذج فى نطاق نظام التعلم والتدريس، كما يمكن توضيحه فى الشكل التالى:



شكل رقم (7/11): نظام معلومات التعلم والتدريس

فى الشكل السابق يمكن رؤية إطار بعض العمليات المتضمنة فى إمداد أو إتاحة منتجات التعلم الإلكترونى للمستخدمين النهائيين كالمعلمين والمتعلمين على حد سواء، ويمكن لأى مقدم تعلم إلكترونى رؤية أين تقدم الخدمة أو المنتجات النهائية لهذه العملية.

5 - أبعاد مواصفة الإدارة التعليمية :

قام التجمع الدولى لمواصفة الإدارة التعليمية IMS بتحليل كل عملية فى إطار نظام التعلم الإلكترونى وقام بتطوير مواصفات لكل منها. ويحدد الجدول التالى قائمة لمواصفة الإدارة التعليمية التى تتضمن الأنشطة المحورية التى تتفق مع تسلسل قيمة المعايير التى تشتمل على خلق أو إنتاج المحتوى Content Creation (CC)، دعم الويب Web Enhancement (WE) ، تطوير الخدمة Service Development (SD) ، إدارة الخدمة Service Administration (SA) ، التجمع Collection © ، والتطبيق Application (A).

جدول رقم (1/11): مجالات مواصفات الإدارة التعليمية IMS

أنشطة مجالات المواصفة	إصدارات مواصفة IMS
الإدارة: ترتبط بإمكانية التشغيل البينى المتداخل بين نظم إدارة محتوى التعلم (LCMS) ونظم المعلومات الإدارية (MIS) ويرتبط ذلك بكل من عمليات : تطوير الخدمة، إدارة الخدمة، والتطبيق.	منشأة التعليم **Ver. 1.01, January 2000**
معلومات عن المتعلم: يسمح بتحديد سمات سجل المتعلم حتى تسمح الاحتفاظ بأى تغيير قد يحدث فى برنامج المقرر الدراسى بدون فقد سجل كفاياته المحققة، الخ. ويرتبط ذلك بكل من عمليات: تطوير الخدمة، إدارة الخدمة، والتطبيق.	ملامح معلومات المتعلم **IMS Accessibility for Learner Information Profile Specification (ACCLIP) [Ver. 1.0, March 2001]**
تأليف / إنتاج المحتوى: تقديم المحتوى للمتعلم بصفة معينة من خلال مواصفة LCMS . وتشتمل الأوجه التى تخاطب ذلك على وصف وحدات العمل. ويرتبط ذلك بكل من: تأليف / إنتاج المحتوى، دعم الويب.	تغليف المحتوى **IMS Content Packaging Specification (ver. 1.1.4 Final Specification , 04 October 2004) [ver. 1.1.2 August 2001]**

إمداد / إتاحة المحتوى: يختص ذلك بإدارة وسلوك المحتوى فى وقت التشغيل. ويرتبط ذلك: تطوير الخدمة.	إدارة المحتوى (المجال) **Ver. August 2001**
هيكل الدرس: وصف هيكل مواد التعلم الرسمية يتضمن الاعتمادات التى يستخدمها المتعلم للوصول للدرس . ويرتبط ذلك بما يلى: تأليف / إنتاج المحتوى، دعم الويب، التجميع.	تصميم التعلم بطرقة متدرجة
التقويم والاختبار: تقديم شكل مشترك لأنواع الأسئلة، الإجابات، والتغذية المرتدة. عمل آلية تسمح بإعادة استخدام بنوك الأسئلة بواسطة محركات تقويم مختلفة. ويرتبط ذلك بالتالى: تطوير الخدمة، دعم الويب، التجميع.	السؤال وإمكانية تشغيل الاختبار المتداخل **IMS Question & Test Interoperability Specification (Ver.2:Public Draft Specification) [Ver. 1.2 October 2001]**
تعريف موارد التعلم:وصف الموارد بدقة وإعادة استخدامها فى تسهيلات مستودعات المحتوى. ويوجد متطلب لشكل وصف المعيار، ومجموعة مصطلحات تتفق مع مجال معين. ويتطلب ذلك التالى: تطوير الخدمة، دعم الويب، التجميع.	ما وراء البيانات **IMS Accessibility for Metadata Specification (ACCMD) (Ver.1.2.1,October 2001)**
تخزين الموارد: إنشاء معيار طرق الوصول إلى الموارد المتواجدة ويتضمن تعريف قيود الوصول ويقدامها. ويتطلب ذلك التالى: تطوير الخدمة، دعم الويب، التجميع.	المستودعات الرقمية **IMS Digital Depositories Interoperability – Core Functions Information Model (Ver. 1.0 Final Specification, 13 Jan. 2003)**
الكفاية: تصف مخرجات التعلم، المهارات، ..الخ. وتقدم معجم مصطلحات لكى يسمح لمواصفة **LCMS** أن تستخدم بفعالية. ويرتبط ذلك بكل من: تطوير الخدمة، دعم الويب، إدارة الخدمة، التطبيق.	الكفايات الممكن إعادة استخدامها. **(Ver.0.01, March 2001)**

ويمثل الشكل التالى مواصفة الإدارة التعليمية **IMS** من منظور صناعة التعلم الإلكترونى:

تطوير السياسة

المعايير

التكنولوجيا والبنية الأساسية

التسويق والترويج

	إنتاج المحتوي	دعم الويب	تطوير الخدمة	إدارة الخدمة	الاستهلاك	التطبيق
المنشأة التعليمية			✓	✓		✓
سمات المتعلم			✓	✓		✓
تغليف / تعبئة	✓	✓				
إدارة المحتوي			✓		✓	
تصميم التعلم	✓	✓			✓	
السؤال والاختبار		✓	✓		✓	
ما وراء البيانات		✓	✓		✓	
كفايات إعادة الاستخدام		✓	✓	✓		✓

شكل رقم (8/11): مصفوفة مواصفة الإدارة التعليمية IMS الممثلة لسلسلة قيم العمليات

6 - قضايا مستقبل مواصفات ومعايير نظم المعلومات التعليمية :

1/6 الوضع الحالى :

تفحص مواصفة الإدارة التعليمية IMS المرتبطة بالتجمع الدولى كل العمليات المتضمنة فى التعلم الإلكترونى للبحث عن الأشياء المراد تقنينها بطريقة منتظمة. وكما سبق عرضه، يبذل معظم الجهد التمهيدى على العمليات التى تسهم فى التوحيد القياسى والمعايرة التى ترتبط بها معظم المزايا فى إطار توفير ما وراء البيانات وإدارة المحتوى اللتين تسمحان بتخزين المحتوى فى شكل وحدات تعلم بمستودعات تعلم بهدف إعادة الاستخدام وإعادة الإتاحة. وببزوغ معايير ما وراء

البيانات انبثقت الأهداف الواضحة والموحدة للمحتوى الإلكترونى الموصوف جيدا. وقدمت معايير التصنيف والفهرسة العالمية الأساس المحورى لتطوير معايير ما وراء البيانات وإمكانية تطبيقها على نطاق واسع فى المستقبل القريب. كما صارت معايير تغليف أو تعبئة Packaging المحتوى سهلة التطوير وأصبحت الأساس الرسمى للأداء الأحسن المستهدف.

وفى الوقت الحالى، يرتكز مجتمع تطوير المعايير على قضايا أكثر صعوبة تحيط بإدارة المحتوى. ومن الواضح، أن النظم الشبيهة المطورة قبل ظهور المعايير قد أنجزت بطريقة مختلفة عما أصبح عليه الوضع بعد ظهور مواصفة الإدارة التعليمية التى استخدمت محركات تقويم Assessment Engines تساند أنواع الأسئلة والاختبارات وتستخدم مصطلحات مختلفة لتحديد الأسئلة وإجاباتها الصحيحة. بالإضافة لذلك، يمكن كسب مزايا تجارية قليلة من جعل النظام متوافق مع المعايير عند التسويق. ويمثل ذلك، الوضع الحالى مع نظم إدارة محتوى التعلم LCMS، حيث ظهر هذا الوضع فى نطاق دعوة الموردين التوافق مع المعايير، على الرغم من أنهم يستهدفون ترويج منتجاتهم وأدواتهم. وعند رغبة المتعلم المستفيد من مزايا خصائص معينة للمنتج أو مادة التعلم، يمكنه الارتباط باستخدام ذلك المنتج والاستثمار فى تكلفته الضرورية. وببزوغ النموذج المرجعى SCORM ظهرت التوجيهات الواقعية وبرامج الاعتماد المختلفة المرتبطة بمواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى.

2/6 قضايا المستقبل:

بعد حل قضايا ما وراء البيانات، تغليف أو تعبئة المحتوى وتحديد إدارة المحتوى كما تقوم به منظمة التعلم الموزع المتقدم ADL التى أخذت زمام القيادة فى إعداد المواصفات من خلال برامجها أو مشروعاتها مثل النموذج المرجعى لمشاركة واحدات المحتوى SCORM ومواصفة الإدارة التعليمية IMS؛ فإنها ما زالت تستثمر فى تحليل عمليات التعلم الإلكترونى للأشياء المطلوب القيام بتقنينها. وعلى ذلك تركت بعض القضايا الجوهرية المرتبطة بالعمليات الداخلية فى التعلم أو التى تتفق مع الثقافات والسلوك المختلف التى تعتبر أكثر صعوبة للتقنين للبحث

والتطوير والفحص. وفى الوقت الحالى، تنشط مجموعات العمل المشكلة على تتابع المحتوى، وتصميم التعلم وسمات كفايات المتعلم وفقا لما يلى:

3/6 تتابع محتوى التعلم البسيط:

إن التتابع البسيط Simple Sequence لمحتوى التعلم يمثل محاولة مخاطبة الوضع الحالى الواقعى من أن المتعلم لن يدرس مادة دراسية واحدة أبدا. وإن أى نظام لإدارة خبرة التعلم يجب أن يستطيع رقابة الوصول للمحتوى المبنى على حاجات ومتطلبات المتعلمين الأفراد. على سبيل المثال، الوصول للرقابة قد يحجب المتعلمين الذين لم يدرسوا عددا من الوحدات أو الموديلات Modules المتطلبة مسبقا. ويعتمد التتابع البسيط على تكامل المعايير التى تحكم تغليف أو تعبئة المحتوى (ما وراء أو واصفات البيانات لوحدة تعلم سوف تحدد أى متطلبات مسبقة لها). كما أن سمات المتعلم التى ترتبط بالمعلومات الحديثة الخاصة به وتختص أساسا بما أكمله من مواد أو وحدات دراسية معينة يجب تحديدها بعناية فى قاعدة بيانات نظام إدارة المقرر الدراسى المعين. وفيما يتصل بالمواصفات الأخرى مثل إمكانية تشغيل التساؤل والاختبار بصفة عامة متداخلة يجب تحديد وحدات تعلم مختلفة اعتمادا على أداء المتعلم ذاته فى تقييم معين يقوم به. بالإضافة لذلك، يجب أن يتغلب التتابع على تعقيدات الأوضاع الواقعية بالفعل، ويسمح لأنشطة التعلم المختصة بتحديد إمكانية قيد المتعلم فى درس أو موديل بالتوازى مع ما يدرسه بالفعل. والرقابة على الجدوى Controlling Visibility يجب أن تتضمن توافر مواد التعلم المتطلبة من الدارسين قبل الوصول إلى التعلم المتاح ذاته ولا تترك لجهات خارجية أخرى. وبينما تحفظ معلومات التتابع والتصفح المسبقة كمعايير ما وراء البيانات فى حزم المحتوى، فإن مواصفة التتابع البسيط تقدم آلية لتوفير هذه المعلومات وتقديمها بصفة منفصلة، وبذلك يسهل عملية إعادة استخدام ومرونة المحتوى بصفة أعظم.

وبمجرد التغلب على المشكلات الرئيسية مع مواصفة التتابع البسيط، فإنه يمكن تحقيق عملية التعلم. وعلى الرغم من أنه قد يكون عمليا تطبيق التتابع البسيط فى إطار منشأة تعليمية واحدة أو مثارة فى مؤسسات تعليمية لجودة أحد المقررات

الدراسية، فإن المواصفات تصمم لكى تقدم درجة عالية من المرونة إلى المدى الذى يتطلبه اختيار المتعلم للدراسة مع أكثر من منشأة تعليمية، أو من موردى المواد والبرمجيات التعليمية. وقد يشترك مقدمو محتوى التعلم فى نماذج تربوية مختلفة أو فى قياس الإنجازات والتحصيل الدراسى فى طرق مختلفة.

4/6 لغات النمذجة التعليمية :

من خلال لغات النمذجة التعليمية Educational Modeling languages (EMLs) وصف مشترك للمحتوى التعليمى، مما يسهل إعادة الاستخدام للمحتوى، بالإضافة لتطوير طرق وصف العمليات المتضمنة فى التعلم لتسهيل إعادة انتشاره عبر مجتمع تطوير مواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى. وتحاول مجموعات عمل كثيرة مخاطبة المشكلات المتضمنة فى توحيد وصف المحتوى تطوير لغات نمذجة تعليمية، والنموذج الأكثر شيوعا وانتشارا من هذه اللغات لغة النمذجة التعليمية (EML) التى طورتها الجامعة المفتوحة بهولندا [http://em.ou.nl/] ولغة PALO التى طورتها الجامعة الإسبانية للتعليم عن بُعد [http://sensei.lsi.uned.es/palto/]

وتحاول لغة المنذجة التعليمية (EML) وصف عملية التعلم بدلا من المحتوى والمواد التعليمية المقدمة، وتصف أدوار كل من أعضاء هيئة التدريس أو المعلمين، المتعلمين أو الطلاب، والمصمم التعليمى إلى جانب موارد التعلم المرتبطة بوحدات التعلم Learning Objects ، والأنشطة المرتبطة المتضمنة بتتابعات التعلم وعمل خريطة التفاعلات المختلفة الممكن حدوثها. وبصفة عملية تطبيقية، تحاول لغة (EML) تفسير استراتيجيات تعلم مختلفة يمكن استخدامها من قبل المتعلمين لتحقيق كفايات معينة، ومساندة المفهوم الذى تسهله نماذج التربية المختلفة فى إطار أنماط التعلم المختلفة. ويعنى ذلك عمليا أنه مع الموارد الغنية قد يختار المتعلم أى مسار من مسارات التعلم المتاحة لتدريس مادة تعليمية، اعتمادا على مدى اتفاق وتلبية أى منها لنمط التعلم الفردى للطالب بطريقة أحسن. مثل هذه الاستراتيجية تدعم بطريقة جيدة من خلال التعلم الإلكترونى وتمثل مزايا جوهرية عن التعلم

وجها لوجه مع المعلم، حيث إن اتجاه الإتاحة أو الإمداد الواحد، وعلى الأخص العرض عن طريق المحاضرة، قد يوجه إمداد المادة التعليمية الممكنة اقتصاديا فقط.

وفى أوربا قامت منظمة CEN/ISSS بإعداد مسح شامل للغات النمذجة التعليمية وحاولت مقارنة النماذج المختلفة التى تطور، من حيث نقاط القوة والضعف فى كل منها للوصول إلى نموذج موحد مشترك لهذه اللغات التعليمية.

http://www.ni.din.de/sixcms/list.ph3/page=text&rubik_id=422

5/6 تصميم نظم معلومات التعلم الإلكترونية:

مع مواصفة الإدارة التعليمية IMS يوجد أيضا بعض الأنشطة الخاصة بالتعلم الإلكترونى ومنها نشاط لغات النمذجة التعليمية EML السابق عرضها. وفى إطار مواصفة الإدارة التعليمية خصصت لجنة عمل مستقلة عن تصميم التعلم التى وضعت مسودة محاولة تحاول وصف "وحدات التعلم" فى إطار مدخل عمليات أنشطة وموارد التعلم. وقد قامت لجنة عمل تصميم التعلم بتقويم لغات النمذجة التعليمية ونموذج تزايد أو تراكم المحتوى Content Aggregation Model (CAM) . بالإضافة لعمل هذه المجموعة قامت منظمة خبرة التعلم المفصلة على الخط Customized Learning Experience Online (CLEO) [http:www.cleolab.org/] التى تمثل تجمعا من الباحثين من جامعة كارنيجى ميلون Carnegie Mellon University مع مجموعة من شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل: شركة مايكروسوفت Microsoft وشركة CISCO . وتتصل خبرة التعلم المفصلة على الخط مع نظام ومبادرة التعلم الموزع المتقدمة ADL . وبسبب الاختلافات الثقافية والسلوكية وأنماط التعلم المختلفة التى من خلالها يدرس المتعلمون، ومن المحتمل أن تكون مواصفة تصميم التعلم صعبة الوصول إليها.

6/6 إطار اكتشاف الموارد التعليمية:

تعتبر لغة التكويد المستخدمة فى مواصفة الإدارة التعليمية هى اللغة الوسيطة

المدارة افتراضيا لكل جهود التوحيد القياسى المتمثلة فى لغة التعليم الممتدة (XML) eXtensible Markup Language التى تشبه إلى حد كبير لغة HTML ، إلا أن سلوك العلامات Tags تخزن بصفة منفصلة؛ حيث تحدد وصف نوع الوثيقة Document Type Description (DTD) . وهذا الفصل للعلامات Tagging يعتبر أكثر قوة فى تعليم المحتوى الإلكترونية. ولغة XML البسيطة لا تمثل فقط تكويد طريقة عمل المعايير المستخدمة، إلا صفة امتدادها أدت إلى تواجد تجمع من شبكة الويب الدولية W3C [http://www.w3c.org/] .

ويعتبر إطار اكتشاف الموارد التعليمية Resource Discovery Framework (RDF) نسخة من لغة XML التى تعتبر أكثر قبولا للتطبيقات المختلفة، وتسمح بتفاصيل أكثر ثراءًا وغنى لكى تخزن. كما يسمح إطار اكتشاف المورد RDF تطبيق ما إذا كانت تحفظ المعلومات لا المحتوى فقط، ولكنها تساند أيضا تكويد المعلومات عن كيفية ترابط العناصر معا. ويبدأ إطار اكتشاف المورد فى حل مشكلات معاجم الألفاظ المنفصلة كموارد تستخدم مصطلحات أو ألفاظًا يمكن حفظها والبحث، عنها. [http://www.cetis.ac.uk/content/20010927/2953].

7/6 اعتماد شهادات نظم معلومات التعلم الإلكترونية :

تعتمد نظم معلومات التعلم الإلكترونية إلى توفير شهادة لهذا النوع من التعلم معتمدة وتساند وتدعم إدارة المواد والبرامج الدراسية الإلكترونية، وقد أنشأت المؤسسة الأوربية للتنمية الإدارية European Foundation for Management Development (efmd) فى مدينة بروكسل شهادة الاعتماد التى تسمى efmd Certification of e-Learning (CEL) [http://efmd.be/cel] التى تساند جودة التعلم الإلكترونى ونظام الإدارة. وبعد فترة اختبار واكتشاف التعلم الإلكترونى فى أنماط مختلفة ومتعددة ظهر توافق كبير فى التساؤل المثار عن جدوى التعلم الإلكترونى فيما يرتبط بالتحسن المستمر لتقديمه واعتماده حتى يضمن جودة المخرجات والبرامج المقدمة فى هذا النوع من التعلم الإلكترونى.

وتشتمل هذه الشهادة على سبعة مراحل مميزة هى:

1. التساؤل التمهيدى Preliminary Enquiry معلومات عن الشهادة ، والغربلة التمهيدية لفريق التقييم.
2. الطلب الرسمى Formal Application إرسال حزمة المعلومات، واستلام نموذج البيانات، والإعلام عن القبول من عدمه.
3. القبول والأهلية Eligibility مدى تحقيق المقبولين لمعايير منح الشهادة، واتخاذ القرار من قبل مجلس الإشراف على الشهادة.
4. التقييم الذاتى Self – Assessment إعداد تقرير عن تأكيد الجودة، وزيارة فريق المراجعة للتأكد من الشروط.
5. مراجعة فريق المراقبة Auditor Team Review زيارة فريق المراقبة للجهة المانحة للتأكد من صحة المعايير المطبقة.
6. القرار الممنوح Awarding Body Decision القرار المتخذ بمنح الشهادة، وعدم سريان الشهادة لأكثر من ثلاث سنوات على تاريخ منحها.
7. إعادة التأهيل للشهادة Re – Certification إعادة منح الشهادة لمن لا يجتاز اختباراتها أو بعد المدة الممنوحة فيها.

7 - الخلاصة والتوصيات:

يتضح من العرض السابق وجود كثير من المنظمات والمؤسسات التى تحتضن تطوير المواصفات والمعايير على كافة المستويات والعمليات التعليمية المتنوعة المتضمنة فى التعلم الإلكترونى الحديث. وحتى يمكن ولوج التعلم الإلكترونى كوسيلة غير تقليدية لحل كثير من المشكلات المرتبطة بالتعليم الراهن، يتحتم الاهتمام بتطوير المواصفات والمعايير المرتبطة بتكنولوجيا التعلم المؤهلة للتوافق مع بيئة التعلم اللغوية والثقافية للواقع المصرى والعربى. وعلى الرغم من صدور "المعايير القومية للتعليم فى مصر" الذى أصدرته وزارة التربية والتعليم عام 2003 فى ثلاث مجلدات رئيسية لتحقيق النقلة النوعية فى التعليم بتوجيهه نحو هدف التعليم للتميز للجميع، ويتضمن معايير ومؤشرات للأداء التربوى فى مجالات خمسة هى: المدرسة الفعالة، المعلم، الإدارة المتميزة، المشاركة المجتمعية، والمنهج

ونواتج التعليم، إلا أنه يرتبط بالتعليم التقليدى الراهن ولا يتماشى مع تكنولوجيا التعلم الحديثة وما استحدثته من تحول ظاهر نحو التعلم الإلكترونى.

من هذا المنطلق وتأكيدا لدعوة القيادة السياسية بضرورة اتباع طرق غير تقليدية تسهم فى تحقيق جودة التعليم والتعلم من خلال إنشاء هيئة قومية للجودة والاعتماد التعليمى ذات شخصية اعتبارية مستقلة، كان من الحتمى التعريف بجهود تطوير مواصفات ومعايير التعلم الإلكترونى التى تضطلع بها منظمات وهيئات على مستوى عالى من الخبرة المرتبطة بمجالات التعلم والتكنولوجيا الحديثة.

من هذا المنطلق وحتى يمكن تهيئة مناخ بيئة التعلم الحديثة، يجب العمل نحو تنمية ما يلى من مهارات المتعلمين والمعلمين على حد سواء:

- مهارات ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأساسية، المرتبطة بالقدرة على استخدام التكنولوجيا الأساسية فى كل الأنشطة الخاصة بالتعلم.
- مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المهنية، من حيث توافر استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة فى خلق أدوات تكنولوجية تسهم فى رسم الأبعاد والمواصفات للتعلم الإلكترونى وتطوير تطبيقات وصيانتها.
- مهارات تكنولوجيا المعلومات التطبيقية، توضح القدرة فى تطبيق أدوات تكنولوجيا المعلومات البسيطة فى مواقف التعلم الإلكترونى من قبل المعلمين وأخصائى تكنولوجيا التعليم.

ومن التوصيات التى تقدمها هذه الدراسة، ما يلى:

- تهيئة بيئة التعلم الافتراضى على الخط من خلال تطوير البنية الأساسية لتكنولوجيا التعلم من تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وربطها بالمدارس والمؤسسات التعليمية.
- ضرورة التوصل لتطوير مواصفات ومعايير مقننة ومشتركة حاكمة لمجالات التعلم الإلكترونى المختلفة المرتبط بكل من: الإدارة التعليمية، ما وراء البيانات، وحدات التعلم، معمارية التعلم، تتابع المحتوى، سمات المتعلم، إعادة الاستخدام، وإمكانية التشغيل البينى المتداخل.

- تطوير نظم وبرمجيات إدارة محتوى التعلم التى تتوافق مع المحتوى العربى للمقررات الدراسية.
- الحاجة الملحة لتوضيح الأشكال والطرق التى يتداول فيها محتوى التعلم وتعبئته أو تغليفه وإدارته ونقله فى بيئات التعلم الإلكترونى.
- التوجه نحو جعل برمجيات المواد الدراسية فى الإمكان إعادة استخدامها و التشغيل البينى المتداخل لها.
- تطوير نموذج مرجعى لوحدات المحتوى المشارك فيها من خلال مجموعة مواصفات تصمم لجعل برمجيات التعلم ممكنة التطبيق والوصول إليها والبحث فيها.
- تطوير مستودعات تعلم رقمية تتضمن وحدات تعلم ووظائف تعلم محورية يمكن الاستفادة بها فى تصميم برمجيات التعلم لإمكانية التشغيل البينى المتداخل لها.
- تطوير محركات تقييم الإجابات على الأسئلة والاختبارات لشهادات تقييم واعتماد التعلم الإلكترونى التى تمنحها جهات مخولة بالاعتماد طبقا لمواصفات ومعايير موحدة.
- تطوير لغة نمذجة تعلم تتوافق مع اللغة العربية تفسر استراتيجيات وأنماط التعلم المختلفة التى تحقق كفايات معينة، وتصف أدوار كل الأطراف المتضمنة فى التعلم الإلكترونى مع موارد ووحدات التعلم والأنشطة والتفاعلات.

المراجع:

1. Bush, Michael D. Connecting institutional design to international standards for content reusability, Educational Technology, (Nov.-Dec. 2002).
2. efmd Certification of e-learning (CEL). Brussels: emfd, 2004. **efmd Bulletin** (Summer, 2004) [http://efmd.be/cel]
3. Kraan, Wilbert." Matching content to learners" [http://www.cetis.ac.uk/content-2/200406/92037556]
4. Kraan, Wilbert. "When metadata becomes content and authoring learning, September 30, 2004". [http://www.cetis.ac.uk/content-2/20040930/22655]

WEB SITES:

1. http://www.aic.org
2. http://www.imsproject.org
3. http://www.adlnet.org
4. http://www.prometeus.org
5. http://www.ariadne.org
6. http://dublincore.org
7. http://www.cetis.ac.uk
8. http://www.iso.org
9. http://itclsc36.org
10. http://edd.bsi.org.uk.link.php3?committee-c38f26f921941
11. http://its.ieee.org
12. http://www.cenorm.be/iss
13. http://www.cenorm.be/isss/workshop/ltl
14. http://www.ni.din.de/sixems/list.ph.3/page=test&rubrie_id=422
15. http://www.astd.org/certification
16. http://www.itt.org.uk
17. http://www.eife-1.org/en/default.htm
18. http://em.ou.nl
19. http://sensei.isi.uned.es/plato
20. http://www.w3c.org
21. http://cetis.ac.uk/content/20010927
22. http://cleolab.org

قائمة المحتويات

قائمة الأشكال

قائمة الجداول